ESTUDIO FAO: MONTES 17

análisis económico de proyectos forestales

preparado por

hans m. gregersen

y

arnoldo h. contreras

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION
Roma 1980

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

M-30

ISBN 92-5-300827-X

PROLOGO

Esta publicación se ha preparado como parte de un programa continuo de la FAO que tiene por finalidad contribuir a la transferencia de conocimientos en materia de análisis y planificación en provecho de los encargados de esas actividades en el sector forestal de los países en desarrollo, ayudándoles así tanto a potenciar su capacidad con vistas a la individuación y preparación de proyectos y programas de desarrollo forestal, útiles y convenientes, como a su realización.

En una primera etapa de este programa, que se llevó a cabo principalmente recurriendo a seminarios teóricos y prácticos, se vio con claridad que, para conseguir resultados, tendría que haber una publicación dedicada a las necesidades concretas de los planificadores forestales. Si bien existe ya una vasta literatura, cada vez mayor sobre el análisis de costos/beneficio, la mayor parte de ella se sigue ocupando de elaborar soluciones metodológicas a nivel más bien teórico. Son escasas las obras que ofrecen una buena orientación práctica al analista y planificador en este campo para afrontar los problemas concretos de la identificación, medición y evaluación que entraña la planificación de proyectos en su respectivo plano. Aunque son muchas las guías que tratan de ofrecer esa ayuda, suelen estar orientadas a otros sectores distintos del forestal.

Se ha preparado esta publicación con el fin de atender a esa necesidad en el sector forestal. Como ya explican sus autores en el prefacio, la finalidad que se pretende es que sea un documento práctico, que ofrezca orientación sobre la forma de resolver los problemas pragmáticos con que se tropieza en la realidad cotidiana, pero en una forma que le ayude al usuario a entender las razones teóricas para hacer lo que se sugiere.

Se ha preparado a lo largo de varios años, dedicándose la primera parte a un análisis amplio y a fondo de la experiencia real adquirida en la aplicación del análisis económico y financiero a proyectos en el sector forestal y afines. Con el fin de poner a disposición en todo lo posible la experiencia obtenida, se han preparado varias monografías basadas en los proyectos más importantes y representativos. Se están publicando junto con la actual obra en un volumen de la serie 1/. Además se prepara un segundo volumen, en el que se examinará, en términos más amplios, todo el conjunto de métodos y planteamientos para el análisis y la adopción de decisiones con miras a su empleo en la silvicultura, con el fin de indicar así de qué instrumentos se dispone para suplementar o complementar el análisis económico 2/.

1/ Análisis económico de proyectos forestales: Estudios monográficos, Documentos FAO, Montes N° 17, Sup. 1, Roma, 1979.

2/ Análisis económico de proyectos forestales: Lecturas, Documentos FAO, Montes N° 17, Sup. 2, FAO, Roma (de próxima aparición).

Esta obra se ha preparado en la Dependencia de Planificación y Estudios de Inversión del Departamento de Montes de la FAO, bajo la dirección del Jefe de dicha Dependencia, J.E.M. Arnold. La redacción ha corrido a cargo de H. M. Gregersen, Profesor de Silvicultura y Economía Agrícola y Aplicada en la Universidad de Minnesota, que pasó un año como Consultor de la FAO con este objeto, y por A. H. Contreras, Oficial de la FAO. Además, hemos tenido la suerte de contar con el asesoramiento y ayuda de muchas personas tanto dentro de la FAO como fuera de la Organización, entre los que quisiera expresar especial agradecimiento a A.M. Eid, M. Cane, J. Price Gittinger, A. Grayson, I.I. Holland, T. Houghtaling, J. MacArthur, S. McGaughey, J. Spears, R. Steele, W.W. Ward y P.A. Wardle.

Quisiera también aprovechar esta oportunidad para dejar constancia de la aportación especial del Organismo Sueco para el Desarrollo Internacional (SIDA). Gracias a las aportaciones presupuestarias especiales hechas a la FAO por el SIDA con ese fin, se ha podido realizar esta publicación y los estudios monográficos de la serie. Se trata sólo del ejemplo más reciente de apoyo del SIDA, siempre amplio y generoso, y de su estímulo a las actividades de capacitación de la FAO relacionadas con la silvicultura y la planificación de las industrias forestales en los países en desarrollo.

Para terminar, quiero subrayar que, al menos por ahora, no existe un método de inmediata aplicación para realizar análisis económicos de proyectos. Mucho se deja al criterio del analista, del planificador y del responsable de las decisiones. Por consiguiente, esta publicación no pretende presentar la solución definitiva; tampoco representa la opinión de la FAO sobre cuál debe ser la solución justa. Pero esperamos que ella sirva de instrumento, y creemos que sea un buen instrumento, para ayudar a los que se ocupan de proyectos forestales a ejercer su criterio y a conseguir un mayor grado de unanimidad respecto a una metodología aceptable de análisis de proyectos. Acogemos con agrado los comentarios que se hagan sobre este volumen y sobre los otros dos de la serie arriba mencionados.

M.A. Flores Rodas
Subdirector General
Departamento de Montes

INDICE

LISTA DE CUADROS

Página

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

a	Año
ACE	Efecto de corte admisible
AEPF	Análisis económico de proyectos forestales
B/C	Relación beneficios/costos
CIF	Costo, seguro y flete
CO	Costo de oportunidad
D	Divisas
d.a.p.	Disposición a pagar
FOB	Franco a bordo
ha	Hectárea
IRR	Kcal (págs. 11-16 nota)
kcal	Kilocaloría
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
l	Litro
m^3	Metro cúbico
$m^3(r)$	Metro cúbico de madera rolliza
ML	Moneda local
TCC	Tipo de cambio de cuenta
TCO	Tipo de cambio oficial
TIC	Tasa de interes del consumo
TRE	Tasa de rendimiento económico
TRA	Tasa de rendimiento alternativa
TRF	Tasa de rendimiento financiero
TRM	Tasa de rendimiento marginal
VA	Valor actualizado
VAN	Valor actualizado neto
VES	Valor de expectativa del suelo (o tierras)
UR	Umbral de rentabilidad

PREFACIO

El Análisis Económico de Productos Forestales (denominado en adelante AEPF) ofrece orientación y directrices a quienes en los organismos públicos forestales están encargados de planificar los proyectos forestales y de evaluarlos.

Para el técnico forestal con una base económica y con experiencia para aplicarla, o para el economista de profesión, parte del material aquí comprendido probablemente añadirá poco a lo que ya conocen, aunque le podrá servir de útil repaso. Para el técnico forestal sin conocimientos básicos de análisis económico y sin experiencia en las evaluaciones de proyectos, el AEPF tal vez no le proporcione suficiente orientación para realizar análisis efectivos de proyectos, a menos que se emplee en conjunción con un programa de capacitación donde se puedan explicar más a fondo los conceptos. El AEPF está escrito para los que se encuentran entre esos dos extremos: los que tienen alguna información en economía o alguna experiencia práctica de economía aplicada en este sector y para aquellos que se encuentran en puestos donde tienen la responsabilidad de evaluar proyectos y proporcionar datos a los encargados de adoptar las decisiones acerca de los valores económicos que van vinculados a las distintas oportunidades de proyectos forestales.

Como el AEPF está escrito primordialmente para los que trabajan en el sector forestal, se presume que el usuario conoce los conceptos y la terminología forestales. Por esa razón no se tratan aquí temas forestales técnicos como medición, silvicultura e ingeniería. El AEPF tiene como finalidad complementar otras obras en el sector forestal. La silvicultura entraña algunas condiciones que no se dan en la mayoría de los otros sectores. Por ejemplo, el largo período de tiempo que es necesario para el crecimiento de los árboles en comparación con la producción de la mayoría de otros bienes y servicios hace que el factor tiempo y la incertidumbre en el análisis de los proyectos cobren una mayor significado. En esta guía se insiste en estos puntos y en otros que son de especial interés para los proyectos forestales.

El propósito que se persigue es ofrecer un método práctico y viable para el análisis económico de los proyectos forestales. Por desgracia, lo que puede hacerse y se ha hecho en la práctica suele variar de lo que en el plano ideal y teórico debería haberse hecho para realizar un análisis económico completo. El método global aquí presentado refleja en líneas generales lo que se está haciendo en materia de análisis efectivos de proyectos. Algunos de los elementos sugeridos no se han utilizado todavía en la práctica por lo menos en los estudios de proyectos forestales.

El AEPF no contiene una metodología rigurosa que haya de seguirse paso por paso para lograr un análisis económico "justo" de un proyecto. Aunque en algunos capítulos se sugieren pautas concretas para una determinada solución de un problema, se ha hecho para mayor claridad y no para sugerir al analista que las aplique fielmente en cada evaluación. Un buen análisis depende mayormente de las circunstancias que circundan a un proyecto y del criterio del analista basado en un

conocimiento técnico cabal de las posibles soluciones a los diversos problemas con que tropieza en un análisis. El AEPF contribuye a esta última condición. El analista tendrá que decidir cuál es la mejor forma de aplicar las diversas pautas en las distintas circunstancias concretas que rodean al proyecto que se está analizando.

Es por todos reconocido que las decisiones sobre los proyectos se suelen basar en una serie de consideraciones y criterios diferentes, algunos económicos y financieros, pero también otros que se refieren por entero a motivos de orden social, político, estructural y ambiental.

La respectiva ponderación dada a cada criterio u objetivo concreto variará con la situación de toma de decisiones. Ello no obstante, en la mayoría de los casos se atiende a los elementos económicos y en muchos casos esos factores influyen fuertemente en las decisiones por lo que respecta a los proyectos forestales del sector público. Así pues, el análisis económico de los proyectos merece especial atención, y es con ese pensamiento con el que se ha escrito el AEPF.

Llegados este punto es necesario hacer otra consideración más. El análisis económico debe ser un elemento importante en la adopción de decisiones para todas las actividades forestales, lo mismo se describan y presenten como proyectos, que no. El concepto de un proyecto, como serie individuable y separable de insumos y productos y las actividades que transforman a aquéllos en éstos, sirve de base para las decisiones en el campo de las inversiones. Sin embargo, en la práctica sólo actividades relativamente grandes y nuevas suelen llegarse a definir formalmente como proyectos. Gran parte de lo que se lleva a cabo en silvicultura reviste la forma de añadiduras que incrementan las actividades permanentes, muchas veces compuestas de pequeños elementos que se repiten de un año a otro, que no se analizan a fondo cada vez que se adopta una decisión para llevarlos a cabo. Sin embargo, analíticamente no son diferentes de los "grandes proyectos", y es igualmente importante conocer sus repercusiones económicas y su eficacia.

No es probable que un análisis económico en toda regla esté justificado o sea necesario para cada actividad en cada ocasión que se considere. Para las inversiones adicionales en un programa en curso pueden muchas veces elaborarse pautas aproximadas o reglas empíricas, que bastarán para indicar la validez económica de una determinada medida en caso concreto. No obstante, se necesitará un análisis económico detallado para trazar las pautas si se quiere que éstas sean de utilidad. Con el AEPF se pretende, por lo tanto, ayudar a facilitar una aplicación más ámplia del análisis económico no sólo a las actividades designadas como "proyectos", sino a toda la planificación de la actividad forestal.

Capítulo 1

INTRODUCCION

1.1 NATURALEZA DEL PROBLEMA

La silvicultura y las actividades de las industrias forestales son básicas para la mayoría de los países del mundo. En algunas regiones se pone la atención en la conservación de los montes y en crear nuevos recursos forestales para satisfacer las futuras necesidades de productos de los montes y para proteger de la destrucción tierras y medio ambiente. En otras regiones, se hace hincapié en aumentar la utilización de recursos forestales abundantes para adquirir los productos necesarios y tal vez ingresos de exportación que luego puedan emplearse en comprar otros artículos y servicios. Independientemente de la situación, los gobiernos están cobrando cada vez mayor interés por aprovechar mejor los montes, tanto para la producción de bienes como para los diversos servicios ambientales y de protección que los bosques pueden ofrecer. Junto con este interés creciente por los montes se ha adquirido mayor conciencia de que las posibilidades son limitadas en cuanto a satisfacer todas las exigencias que gravan sobre el monte en un momento dado. Para aumentar el aprovechamiento de los montes actuales y crear nuevos bosques hacen falta nuevas inversiones de otros recursos limitados del país, cuales son las tierras, personal dirigente y técnico, y capital. Existen varios empleos competitivos que se pueden dar a esos otros recursos, tanto dentro del sector forestal como en otros sectores de la economía. Por eso, los gobiernos han de arbitrar medios para poder optar entre los distintos usos de los mismos recursos limitados.

El sistema acostumbrado consiste en establecer algunos criterios para poder optar y luego estimar o evaluar cada empleo alternativo propuesto de recursos en función de esos criterios. Para ayudar en esta operación, se ha creado todo un acervo de conceptos y técnicas bajo el epígrafe de "Planificación, evaluación y análisis de proyectos" donde el término "proyecto" se refiere a un empleo peculiar de recursos que ha de evaluarse. Un proyecto comprende insumos (costos) y productos (beneficios) y las medidas y actividades que transforman esos insumos en productos. El proyecto se torna algo concreto que puede identificarse con determinados objetivos. La actividad de planificación de proyectos comprende la ubicación de los distintos medios de que se dispone para conseguir un determinado objetivo, reduciendo las variantes a aquélla que parece satisfacer mejor ese objetivo, a la elaboración detallada de esa variante elegida y luego a la estimación de la misma en función de los criterios pertinentes de aceptación que se refieren a cómo el proyecto repercute en la sociedad en cuanto a esos sus objetivos.

Una función importante de la planificación de proyectos desde el comienzo hasta el final, es producir información sobre las varientes que se están considerando para saber cuales serán sus efectos. A esta función se la denomina análisis. La mayoría de las planificaciones de proyecto comprenden una serie de diferentes tipos de análisis para proporcionar diferentes clases de datos

sobre los efectos del proyecto en función de los diversos objetivos específicos. Un objetivo importante asociado con los proyectos del sector público es aumentar el conjunto de bienes y servicios a disposición de la sociedad gracias al empleo de los recursos limitados del país. Se trata del "objetivo de eficiencia económica", y el análisis que contempla a un proyecto en función de ese objetivo se suele denominar "análisis de eficiencia económica" o "análisis económico". Este es el objeto del AEFF. Concretamente, el AEFF pretende explicar cómo se lleva a cabo un análisis económico de un proyecto forestal y en qué forma se emplean los resultados en las diversas etapas del proceso de planificación de un proyecto.

El AEFF se detiene en el punto en que se da término a una estimación completa de un determinado proyecto. La forma en que los resultados de las estimaciones finales se emplean para la adopción de decisiones, es decir, cómo se pondera el resultado de un análisis económico y cómo lo consideran los responsables de la adopción de decisiones en relación con todos los demás objetivos y limitaciones pertinentes que lleva consigo la opción de un proyecto, es una cuestión aparte que merece consideración por separado. La adopción de decisiones es una cuestión muy compleja que no puede exponerse fácilmente en un capítulo. Por eso, todo lo que el AEFF hace es señalar qué debe incluir un análisis económico para poderlo considerar completo, pertinente y útil para los encargados de adoptar decisiones. Una vez más, el AEFF se ocupa primordialmente de cómo se utiliza la economía para elaborar y evaluar un determinado proyecto forestal, desde el momento en que se propone la idea inicial hasta que se presenta a las autoridades decisorias un diseño final de proyecto.

1.2 NATURALEZA DE LOS PROYECTOS FORESTALES

Los proyectos en el sector forestal varían ampliamente en cuanto a índole, alcance y volumen, pues van desde una pequeña plantación forestal para leña hasta un gran complejo integrado forestal y de industrias forestales que comprende la producción de madera, su aprovechamiento, transporte, elaboración y mercadeo, y desde un proyecto industrial a un parque nacional o a un proyecto de protección de cuencas.

Las diferencias entre los proyectos forestales y los demás tipos de proyectos son más bien cuestión de grado que de peculiaridad. Sin embargo, existen algunas características propias que suelen distinguir a los proyectos forestales. Son éstas:

a) un largo período de producción o un largo intervalo entre el momento en que se efectúa una inversión inicial y los resultados productivos (por ejemplo, en el caso de algunos proyectos de plantaciones);

b) el árbol es al mismo tiempo la unidad productiva y el producto la "fábrica" y el "producto";

c) con (a) y (b) guarda relación su característica de una flexibilidad unidireccional en la producción. Un árbol puede dejarse que crezca, pero una vez cortado se destruye también la "fábrica" y puede

pasar mucho tiempo para que vuelva a alcanzar una determinada altura. Así pues, existe una gran flexibilidad en cuanto al momento del aprovechamiento, pero poca en cuanto a constitución de existencias;

d) en contraste con los procedimientos de producción que requieren maquinaria y controles técnicos, los procesos de producción biológica suelen caracterizarse por una gran heterogeneidad dentro de un sistema dado. Esos sistemas se caracterizan por una gran variación en producción. La incertidumbre puede ser sustancial;

e) un determinado monte suele tener múltiples usos, por ejemplo, producción de madera, protección de la vida silvestre, protección de cuencas y suelos, estética y recreo. Así pues, los problemas de productos mixtos, los conflictos de objetivos y las alternancias entre empleos cobran especial importancia en los análisis de proyectos forestales.

1.3 OBJETIVOS, LIMITACIONES Y FINES EN RELACION CON LOS PROYECTOS FORESTALES.

Los objetivos relacionados con los proyectos forestales variarán con el tipo de proyecto, la naturaleza y objetivo de la institución que lo llevará a cabo, el criterio adoptado y, desde luego, el vasto ambiente político, cultural y económico dentro del que funcionará el proyecto. A todos los proyectos de pasta y papel no corresponden los mismos objetivos; esto vale también para los proyectos de parques nacionales o cuencas hidrográficas.

Desde el punto de vista de un empresario o compañía privada, se lleva a cabo por lo general un proyecto forestal para obtener un beneficio o aumentar las posibilidades de ganar beneficios en el futuro, o reducir el peligro de que no se materialicen los beneficios previstos. Por definición, la mayoría de los proyectos privados guardan principalmente relación con algún aspecto del motivo lucro.

El sector público se ocupa de emprender proyectos forestales, o de apoyarlos dentro del sector privado, por toda una serie de razones asociadas con objetivos sociales básicos. Pueden ser muchos y variados y raras veces un proyecto forestal del sector público guarda relación con sólo uno de ellos. Los objetivos comunes son:

- mejorar la eficiencia económica, es decir, aumentar los beneficios globales (bienes y servicios a disposición de la sociedad) dimanantes del empleo de los recursos limitados del país;
- mejorar las condiciones de los miembros más pobres de la sociedad (o reducir el desequilibrio entre ricos y pobres, por ejemplo, mediante la creación de empleo);
- aumentar la estabilidad social, política y económica (por ejemplo, mejorando la situación de balanza de pagos, ofreciendo servicios públicos o practicando unas políticas de rendimientos sostenidos, etc.);
- mejorar las condiciones ambientales y el aprovechamiento de la tierra;

- producir mayores ingresos para el sector público, que puedan utilizarse en satisfacer diversas necesidades sociales.

La mayoría de los proyectos forestales del sector público comprenden un conjunto de esos objetivos y algunos pueden incluirlos todos. De modo análogo, el apoyo del sector público a proyectos privados puede basarse en la convicción de que esos proyectos contribuirán a varios de los objetivos sociales. La forma en que esos objetivos múltiples son tratados en la práctica a la hora de planificar proyectos y adoptar decisiones varía con las distintas situaciones. Lo más normal es que algunos de ellos se formulen en forma de limitaciones para el proyecto. Cabe pensar en un proyecto de plantación que proporcione leña para el consumo y proteja de la erosión laderas escarpadas. Puede tomarse el aumento del consumo como objetivo principal, expresándose el objetivo de mejora ambiental como restricción respecto de la forma en que se llevará a cabo el proyecto (por ejemplo, en relación con opciones de ordenación y aprovechamiento que son aceptables en función de los objetivos de protección). En definitiva, la administración pública o los encargados de adoptar las decisiones han de ofrecer la base para ponderar los distintos objetivos y fijar las distintas exigencias o limitaciones. 1/

Estos conceptos pudieran parecer extraños a los técnicos forestales acostumbrados a pensar en términos materiales de cultivo de árboles, producción de madera, protección del suelo. Sin embargo, existe una conexión directa entre estos tipos de actividades físicas y los objetivos mencionados. Las actividades forestales no se financian ni realizan en provecho del monte, son llevadas a cabo para satisfacer necesidades humanas, que pueden consistir en más viviendas o papel, mayor disfrute en contemplar unos bosques más bellos, o en la protección de suelos y cuencas para impedir la reducción de la producción de alimentos, fibras o agua o el empeoramiento de la calidad hídrica. Los objetivos señalados dan a entender que las inversiones forestales se realizan en definitiva para incrementar las satisfacciones humanas.

Así pues, cuando el objetivo de un determinado proyecto forestal es cultivar 200 hectáreas (ha) de árboles para leña, se trata de algo que se aparta del objetivo de aumentar la satisfacción de las necesidades humanas, aunque puede guardar perfecta coherencia con él. Un objetivo como el cultivo de árboles para leña no sirve de guía para llegar a una solución del problema básico de la asignación de recursos o de la eficiencia económica. Por tanto, en términos de

---

1/ Una exigencia que reviste especial interés para los técnicos forestales es la asociada con una política de rendimientos sostenidos para los montes públicos. Esta exigencia guarda a su vez correspondencia con los objetivos básicos de una estabilidad económica y social (comunitaria). Puede entrar en colisión con el objetivo de eficiencia económica, y con frecuencia los planificadores se encuentran ante la difícil tarea de conciliar esos dos objetivos. En la Sección 3.3.3 se trata más detenidamente de la relación entre un política de rendimiento sostenido y la eficiencia económica.

análisis de eficiencia económica, el analista ha de individuar también cómo el aumento de la madera repercutirá en la sociedad y en sus necesidades. En otros términos, la cuestión fundamental planteada por el analista económico es si ese uso de recursos (para producir leña), o no uso, aumenta los beneficios globales para el país (el valor de bienes y servicios disponibles para consumo) más que algun otro empleo de los mismos recursos.

En realidad, la respuesta no puede divorciarse de los otros objetivos que la sociedad tiene, ni de las diversas limitaciones que influyen en las decisiones de un país en un determinado momento. Así pues, el proceso de elaborar, analizar y evaluar variantes de proyectos se vuelve mucho más complejo y vago que el simple contemplar los proyectos en función de su eficiencia económica. La expresión planificación de proyecto se emplea para aludir a ese proceso más amplio.

1.4 PLANIFICACION DE PROYECTOS 1/

Una función importante de la planificación de proyectos en el sector forestal público es la de individuar y formular proyectos forestales que sean prácticos, eficaces y coherentes para que el país avance hacia sus diversos objetivos.

En un sentido más práctico, esta función comprende el dar con la solución técnicamente viable a una determinada situación que arroje un rendimiento económico aceptable para la sociedad (es decir, que sea eficiente desde el punto de vista económico), se adapte a la situación institucional y administrativa del país, y que pueda financiarse con los recursos a disposición. Así pues, la mayor parte de los proyectos forestales públicos acaban por lo general siendo compromisos que hacen avanzar al país en cuanto a uno o más objetivos predominantes, al propio tiempo que evitan entrar en colisión con todos los demás objetivos (es decir, cumplen algunas exigencias asociadas con esos otros objetivos). La solución de transacción se alcanza mediante un sistema de toma y daca en que la idea del proyecto se contempla en líneas generales desde cada punto de vista, o en función de cada objetivo y limitación, se localizan los conflictos en ciernes, se examinan otras variantes y se efectúan ajustes hasta que por último se satisfagan todos los puntos de vista (objetivos y limitaciones) por lo menos a un cierto nivel mínimo aceptable, en que los "niveles aceptables" son definidos implícita o explícitamente por los encargados de adoptar las decisiones y por las políticas leyes. A medida que se avanza en ese método de toma y daca, se reducen las posibilidades y aumenta el volumen de detalles y el nivel de análisis que requiere el proyecto. Por último, se produce un diseño detallado para una variante bien definida y un plan para llevar a cabo esa opción. Luego se adopta una decisión sobre si llevar a cabo el proyecto, o no, en base a una comparación de su conveniencia dentro de la conveniencia de otras oportunidades de proyectos que requieren los mismos recursos limitados.

1/ En este capítulo se da sólo una idea global muy sucinta de la planificación de proyectos en relación con el tema del AEPF. Al lector que quiera una descripción más detallada se le remite a FAO, 1974.

La planificación de proyectos se describe a veces como una serie ordenada y consecutiva de fases que son separables y que están bien definidas. Aunque un planteamiento tan claro llama la atención, también induce a error. En realidad, la planificación de proyectos es un proceso continuo y flexible de aproximaciones sucesivas y de aquilatamientos a medida que se consideran, aducen y vuelven a estudiar los diferentes puntos de vista y objetivos desde el momento en que se individúa la idea inicial de un proyecto y una serie de variantes, hasta que los esfuerzos se centran en una opción, y se adopta una decisión final sobre si realizar esa variante o no. La experiencia demuestra que, incluso después de la ejecución, sigue el proceso de toma y daca y de cambios. Son poquísimos los proyectos que se ejecutan exactamente en la forma en que se concibieron cuando se adoptó la decisión de ponerlos en marcha. La flexibilidad, el ajuste y el reajuste caracterizan a la mayoría de las actividades reales de planificación de proyectos en el mundo. No existe un método bien definido para la planificación de proyectos.

Aunque es utópico contemplar todo el proceso de planificación de proyectos como una serie nítida de fases consecutivas caracterizadas por el orden, es necesario reconocer la necesidad y existencia de ese orden en los esfuerzos analíticos que proporcionan la información de base para adoptar las decisiones a medida que desarrolla un proyecto. Es más, la recia creencia de que es posible y conveniente un método de análisis sistemático y ordenado es una de las razones básicas del AEPF.

1.5 EMPLEO DEL ANALISIS EN LA PLANIFICACION DE PROYECTOS

El término "análisis" en el sentido aquí empleado significa un examen de un proyecto para distinguir sus partes integrantes y la relación que éstas guardan con el todo. Durante toda la planificación de un proyecto, desde el momento en que se localiza una idea inicial de proyecto, se llevan a cabo varios tipos de análisis con objeto de entender mejor el proyecto desde diferentes puntos de vista y ayudar a orientar el proceso de pasar a utilizar los métodos mejores de conseguir unos objetivos.

Los tipos de análisis realizados varían en cuanto a sentido y alcance según los objetivos y restricciones relacionados con el proyecto y la fase del proceso de planificación . La mayoría de los proyectos entrañan una serie de objetivos y limitaciones y, por consiguiente, una serie de diferentes tipos de análisis. Por ejemplo, si en el sector público se piensa en un proyecto de pasta y papel, probablemente se analiza desde un punto de vista técnico, (en relación con la exigencia de que ha de ser técnicamente viable), desde un punto de vista presupuestario (en relación con la exigencia de que ha de guardar coherencia con las condiciones institucionales actuales y previstas, la disponibilidad de recursos), desde un punto de vista ecológico (relacionado con un objetivo de mejora ambiental o una exigencia de mantenimiento ambiental), y desde un punto de vista de eficiencia económica (referido al objetivo de aumentar los beneficios que derivarán del ampleo de unos recursos limitados del país). Podrá haber también análisis relacionados con muchos otros aspectos del proyecto propuesto, por ejemplo, repercusiones asociadas al desarrollo local, balanza de pagos, empleo, mercados, etc.

Teóricamente hablando, se desarrollaría un análisis integrado para abordar todos esos factores y los diversos objetivos del proyecto al mismo tiempo. En realidad, todos esos factores no pueden examinarse en un análisis, en parte debido a que algunos supondrán unidades de medida diferentes de otros, en parte porque los diversos objetivos con los que están relacionados los análisis no son complementarios y no existe una forma práctica y realista para combinar o ponderar los varios objetivos en términos cuantitativos, y en parte también porque se necesitan diferentes análisis en diversos momentos dentro del proceso de planificación. Por lo general, los especialistas realizan independiente o separadamente diferentes análisis, referidos a los diferentes objetivos y exigencias, o los llevan a cabo unos pocos técnicos forestales generales en el caso de actividades o proyectos forestales pequeños o menos complejos. En el mejor de los casos, dichos especialistas actúan recíprocamente a través del proceso de planificación y de desarrollo del proyecto. Lo más frecuente es que algunos análisis sigan a otros y que esa acción recíproca se verifique después de que se hayan obtenido resultados iniciales.

El análisis económico es precisamente uno de los insumos de ese proceso. Su importancia depende de la importancia que se dé al objetivo de eficiencia económica y a la forma en que se introduce o emplea en la planificación ese tipo de análisis.

1.6 ORGANIZACION DEL AEPF

En una primera fase dentro del proceso de planificación de proyectos, cuando se localizan las posibles variantes para conseguir un determinado objetivo, se analizarán varias variantes de forma parcial para arrojar algo de luz sobre qué variantes deben estudiarse más a fondo y cuales deben rechazarse, es decir, cómo debe formularse el proyecto. El análisis puede sólo ocuparse de los costos alternativos, o de si una determinada tecnología es preferible a otra, etc. En una fase ulterior, cuando el interés se centre en una determinada variante de diseño para conseguir el objetivo del proyecto, el nivel necesario de análisis suele ser más general y completo en su alcance. El tipo y nivel de análisis varía por lo tanto con el uso que se pretenda hacer de los resultados, pero las etapas y técnicas fundamentales son idénticas. Teniendo esto presente, el AEPF se ha dividido en dos partes principales.

En la Parte I se trata de las fases y técnicas que implican un análisis económico. En el Capítulo 2 se traza una sinopsis general del procedimiento, junto con algunos comentarios sobre las relaciones que median entre el análisis económico y otros tipos importantes de análisis de proyectos, que por lo general están relacionados con el análisis económico. En el Capítulo 3 se presenta un estudio sobre cómo se debe definir el marco del proyecto y el alcance del análisis. En el Capítulo 4 se examina la individuación de costos y beneficios. En el Capítulo 5 se estudian los principios básicos de valuación. En el Capítulo 6 se analiza la evaluación de costos y de beneficios cuando los precios de mercado se consideran medidas aceptables de valor para un análisis económico. Los Capítulos 7 y 8 tratan de la evaluación de los productos e insumos cuando los precios de mercado no son aceptables (por ejemplo, insumos y productos no comercializados en el mercado. En el Capítulo 9 se presenta un análisis

de las medidas del valor de un proyecto, o la forma cómo pueden compararse los costos y beneficios en un marco de eficiencia económica. Partiendo de la base de que la mayoría de los proyectos entrañan una incertidumbre, en el Capítulo 10 se trazan pautas prácticas para considerar esta incertidumbre en un análisis económico.

El empleo del análisis económico en la planificación de proyectos varía según la etapa del proceso de planificación, por lo que en la Parte II se exploran con cierto detalle los empleos en (a) diseño y preparación, y (b) evaluación final.

El las fases iniciales de la planificación de proyectos es donde el análisis económico puede ejercer su máximo impacto. "Si se quiere que el análisis económico contribuya al máximo al intento de asegurar que se utilicen lo mejor posible unos recursos escasos en provecho del país, el método debe aplicarse desde las primerísimas fases de este proceso de criba y restricción sucesiva de las opciones que se abren al país" 1/. Mientras que el análisis económico en la fase final de estimación ofrece información útil para la adopción de decisiones, para entonces ya se han realizado las principales opciones relativas a tecnología, volumen, ubicación y alcance. La mayoría de los avances en el sector forestal en casi todos los países se verifican de forma incremental a través de cambios graduales de orientaciones, políticas de conservación, explotación forestal, etc., y las correspondientes modificaciones progresivas en las formas en que se realizan las actividades forestales. El análisis económico, al proporcionar información que puede utilizarse en la individuación y diseño de proyectos, puede ayudar a dar forma a esas variaciones graduales. Si el análisis económico no entra en la planificación de un proyecto hasta que no se presente un proyecto bien definido con un diseño bien detallado para su estimación y decisión definitivas, entonces su única aportación consistirá en ayudar a formular la decisión de si emprender, o no, el proyecto. A esas alturas suele ser demasiado tarde para que pueda ejercer influencia en todas las decisiones adicionales relativas a dimensiones del proyecto que, sumadas, pueden suponer notables repercusiones sobre el desarrollo y sobre una mayor eficiencia en el empleo de los recursos del país.

En el Capítulo 11 se centra la atención en el empleo del análisis económico en la individuación y diseño de proyectos, es decir, en ayudar a formular decisiones sobre el alcance del proyecto,(elementos que han de incluirse o desecharse) , tamaño del proyecto (en relación con las economías de escala asociadas con diversas actividades y necesidades de productos de un proyecto),tecnología del proyqcto, (en relación con la escasez y disponibilidad de factores), y ubicación del proyecto (con referencia a las necesidades y oportunidades regionales).

En el Capítulo 12 se explora la necesidad y utilidad del análisis económico en la etapa de evaluación final. Comprende una descripción del proceso general de evaluación económica de los proyectos y contiene un ejemplo tomado de un proyecto real.

1/ Squire and van der Tak, 1975.

PARTE I

METODOS DE ANALISIS ECONOMICOS

Capítulo 2

ANALISIS FINANCIERO Y ECONOMICO

SINOPSIS

2.1 INTRODUCCION

Los recursos están controlados por muchas entidades diversas: individuos, compañías privadas o públicas, organismos oficiales, etc. Cada una de estas entidades distribuyen los recursos que controla con arreglo a cómo los rendimientos de un proyecto contribuyen a sus objetivos.

Las entidades privadas tienen por lo general un objetivo que guarda relación con unas utilidades monetarias, o sea, la diferencia entre lo que tienen que gastar o ceder y lo que esperan recibir en ingresos monetarios de un proyecto. La expresión "rentabilidad comercial" se utiliza para describir la relación existente entre la salida y la entrada de fondos con destino a bienes y servicios.

Se utiliza la expresión "análisis financiero" para describir el tipo de análisis con el que se desarrolla una estimación de rentabilidad comercial para un proyecto. Se efectúa un análisis financiero desde el punto de vista de las entidades concretas que intervienen en un proyecto. Se consideran los rendimientos monetarios previstos por esas entidades como resultado de las inversiones de sus fondos (recursos) en un proyecto. El análisis financiero proporciona también información sobre cuándo se necesitarán fondos (salidas) y cuando pueden preverse ingresos (entradas). Este último tipo de información es indispensable para la planificación presupuestaria. Como tales, los análisis financieros son también interesantes para los proyectos públicos.

Un análisis de "eficiencia económica" es en cierto sentido una simple extensión del concepto de análisis financiero, en que la entidad desde cuyo punto de vista se lleva a cabo el análisis pasa a convertirse en sociedad como un todo indiferenciado más bien que como una entidad concreta (o varias entidades) dentro de la sociedad. El análisis de eficiencia económica, como tal, también se ocupa de la "rentabilidad", pero en este caso se trata de la rentabilidad desde el punto de vista de la sociedad, que se refiere al resultado para la sociedad en su conjunto que puede obtenerse con un determinado empleo de sus limitados recursos. A esto se le llama "rentabilidad económica" para distinguirlo de la rentabilidad comercial. La rentabilidad económica se refiere directamente al objetivo de eficiencia económica descrito en el capítulo precedente. La relación puede caracterizarse en estos términos:

Los recursos tienen valor para la sociedad porque no los hay en número suficiente en un determinado momento para satisfacer todas las necesidades de la sociedad. Esta desea asignar sus limitados recursos de forma que puedan contribuir en el mayor grado posible a satisfacer sus necesidades de bienes y servicios. Este deseo se expresa mediante lo que ya antes se llamó el objetivo

de eficiencia económica. En caso de que pueda mejorarse la asignación actual de recursos, en el sentido de que puedan producirse más bienes y servicios con unos recursos dados, entonces existe una mejora de eficiencia económica. Un empleo de recursos (un proyecto) que mejore la eficiencia económica es un proyecto económicamente rentable.

Por lo mismo que el concepto de rentabilidad económica es correlativo al de rentabilidad comercial, así también el análisis de eficiencia económica se corresponde con el análisis financiero en cuanto procedimiento. No obstante, difieren en cuanto a lo que se incluye como costos y beneficios y a cómo se valoran esos costos y beneficios. En el análisis financiero, los beneficios se definen en función de los rendimientos monetarios reales para una entidad concreta (o grupo de entidades) en la sociedad desde cuyo punto de vista se lleva a cabo el análisis. Esos rendimientos derivan de la venta o alquiler de bienes y servicios en un mercado, y por consiguiente se miden en precios de mercado. Los costos en el análisis financiero están representados por desembolsos de dinero de la entidad, hechos principalmente para adquirir bienes y servicios en el mercado. En el análisis económico, por otra parte, lo que preocupa es lo que la sociedad cede y lo que la sociedad adquiere con un proyecto. Los costos se definen por lo tanto en función del valor de las oportunidades a que ha renunciado la sociedad debido a que se utilizan recursos en el proyecto más bien que en su otro mejor empleo alternativo. Así pues, los costos en un análisis económico se denominan "costos de oportunidad o sustitución". Los beneficios del proyecto se definen en cuanto a aumentos de bienes y servicios disponibles para la sociedad en su conjunto por razón del proyecto. Como ya se indicó antes en este capítulo, estos dos conceptos diferentes de costos y beneficios (o las diferencias entre rentabilidad comercial y económica) dan lugar a algunas diferencias específicas en las formas cómo en los dos tipos de análisis se individúan y valoran los costos y beneficios.

Los análisis tanto económico como financiero se hacen necesarios para los proyectos públicos o privados o proyectos mixtos cuyo apoyo está considerando el sector público. Hace falta el análisis económico para aportar información sobre si el proyecto proporcionará, o no, un empleo económicamente eficiente de los recursos a disposición de la sociedad.. Es menester un análisis financiero para proporcionar información sobre las cantidades efectivas y el calendario de entradas y salidas de fondos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Como ya se señaló, esta última información es indispensable para la planificación y el control presupuestario.

Por otra parte, para un proyecto mixto público-privado o para un proyecto privado que se esté estudiando para su apoyo público (licencias especiales, subvenciones, etc.), los resultados de los análisis financieros llevados a cabo desde los puntos de vista de las diferentes entidades que intervienen en el proyecto sirven también de información útil sobre si esas distintas entidades tendrán, o no, el incentivo y los fondos necesarios para llevar a cabo un proyecto que es eficiente bajo el aspecto económico.

Esto nos remite al comentario hecho anteriormente de que son las entidades concretas las que controlan los recursos y adoptan las decisiones sobre si

desean comprometer los recursos que controlan para un determinado proyecto. Un proyecto puede ser sumamente interesante desde un punto de vista de eficiencia económica, ahora bien, si no es también interesante financieramente para todas las entidades privadas que tienen que dedicar recursos al mismo, entonces no se llevará a cabo según lo planificado. Un proyecto que financieramente interese poco puede ser interesante desde ese punto de vista si el gobierno (sector público) otorga subvenciones (incentivos). El que esas subvenciones se consideren o no justificables en un plano económico social depende directamente de su magnitud necesaria en relación con el excedente económico vinculado al proyecto (beneficios económicos menos costos económicos), reajustados debidamente para tener en cuenta el tiempo. De igual modo los análisis que indican que un proyecto parece ser más interesante financieramente que económicamente puede proporcionar alguna indicación sobre la conveniencia de gravar a las entidades financieras que intervienen..

Como quiera que los análisis financiero y económico tienen mucho en común por lo que se refiere a necesidades y procedimientos informativos, generalmente se llevan a cabo juntos. Las fases de un análisis financiero son más inmediatas en su realización y más claras conceptualmente. Por lo tanto, preceden por lo general a las fases correlativas en el análisis de eficiencia económica. En la práctica, una fase del análisis financiero se completa y luego los resultados de la misma se emplean como punto de partida para la fase correlativa del análisis económico. Este es también el método considerado en el AEPF. En realidad no hay una razón necesaria para que el análisis económico haya de seguir las fases del análisis financiero; es más bien una cuestión de conveniencia. En los casos en que no se ha llevado a cabo el análisis financiero, el procedimiento de análisis económico es exactamente el mismo que el descrito en el AEPF.

2.2. ANALISIS FINANCIERO Y ECONOMICO: ANALOGIAS Y DIFERENCIAS

Un análisis financiero que se lleva a cabo para estimar la rentabilidad comercial prevista de un proyecto comprende cuatro etapas principales. Primero, se individúan los insumos adquiridos en el mercado en función de cuándo se necesitan (se adquieren o se arriendan). De modo análogo, los productos comercializados se individúan en función de cuándo se venden. Esta información determina un cuadro de "corriente física". Segundo, se estiman los precios comerciales de los insumos y productos refiriéndolos a las fechas en que se compran los insumos y se venden los productos. Esta información se anota en los cuadros de "valor unitario". La tercera etapa consiste en conjugar la información procedente de las dos etapas previas en un cuadro de "corriente de liquidez", que muestre el valor de los insumos y productos totales en las fechas en que esos valores (entradas y salidas de dinero) redundan en beneficio de la entidad desde cuyo punto de vista se lleva a cabo el análisis. Para completar el cuadro de corriente de liquidez, se agregan al mismo algunas transacciones financieras que comprenden transferencias de control sobre recursos (pero sin empleo alguno de recursos reales). Comprenden éstos conceptos tales como impuestos y reembolsos de préstamos (salidas) y subsidios y productos de préstamos (entradas) más una serie de otros gastos o ingresos, todo ello según sea el proyecto y el objeto que se persigue con el análisis. Por último, las entradas y salidas de fondos se totalizan por los años en que se verifican para

así llegar a una línea neta de corriente de liquidez (salidas). La cuarta etapa comprende luego el empleo de esas cifras de valores netos por años para derivar algunas medidas de rentabilidad comercial. 1/

El análisis de eficiencia económica comprende las mismas cuatro etapas fundamentales: cada una de las tres primeras etapas puede comenzar con los resultados de las fases correlativas del análisis financiero, si se tienen presentes algunas diferencias claves. En el Cuadro 2.1 se describen las diferencias y los ajustes necesarios para llevar a cabo el análisis económico. En los siguientes párrafos se resume cada etapa, y en los restantes capítulos de la Parte I se analizan una por una.

2.2.1 Cuadros de insumos y productos físicos: su individuación

Los cuadros de insumos y productos físicos para el análisis financiero comprenden aquellos insumos que tienen que ser comprados o que son propiedad de la entidad y tienen un costo de oportunidad, y aquellos productos que son vendidos por la entidad desde cuyo punto de vista se lleva a cabo el análisis.

2.2.1.1 Suma de efectos indirectos "con y sin"

Para llegar a los cuadros correspondientes de corriente física para el análisis económico tal vez hayan de agregarse algunos insumos complementarios que reflejan el hecho de que el análisis considera todos los efectos del proyecto (partida 1 en el Cuadro 2.1). Algunos de los efectos económicos correspondientes del proyecto tal vez no se hallan incluidos en las cuentas financieras porque se verificaron fuera del mercado (es decir, no se negociaron directamente en un mercado) y no repercuten directamente en la corriente de liquidez del proyecto. A éstos se los denomina comúnmente "efectos indirectos" o "externalidades", es decir, efectos externos al proyecto desde un punto de vista financiero puesto que comprenden entradas o salidas monetarias no directas. A menudo también se denominan "efectos secundarios", "efectos no comerciales". Este concepto puede aclararse con ejemplos.

Si un proyecto de pasta y papel crea contaminación aguas abajo de la fábrica (reduce la calidad del agua de que disponen los usuarios que se hallan más abajo) y la entidad que monta la fábrica no tiene que pagar para limpiar o evitar esa contaminación, entonces esto no se considera como costo en el análisis financiero llevado a cabo desde ese punto de vista de la entidad. Sin embargo, en el análisis económico, es un costo interesante, pues representa una reducción en la disponibilidad de agua limpia (o más limpia) para los miembros de la sociedad por razón del proyecto. En un análisis económico, costo es cualquier reducción en la disponibilidad de recursos o bienes y servicios (en cantidad o calidad) debido al proyecto, independientemente de quién resulte afectado por esa reducción.

1/ En los estudios monográficos del Apéndice A figuran algunos ejemplos de este procedimiento (FAO, 1979). Véase también capítulo 12.

De igual modo, si un proyecto produce un medio ambiente agradable (que la gente valora), entonces tenemos aquí un beneficio en el análisis económico, pero no en el análisis financiero, a menos que los consumidores lo paguen a la entidad que lleva a cabo el proyecto. Los beneficios de un análisis económico están representados por aumentos de bienes y servicios a disposición de la sociedad debido al proyecto, independientemente de quién reciba realmente esos bienes y servicios y de quién pague por ellos.

En los casos en que se señalan una serie de efectos indirectos, o cuando es difícil cuantificarlos y/o valorarlos, el analista tal vez quiera confeccionar un cuadro aparte en que se enumeren esos efectos indirectos correspondientes a los años en que se prevén que son importantes. Aun cuando no puedan cuantificarse y valorarse fácilmente, deben mencionarse expresamente en el análisis.

Al elaborar las cuentas económicas partiendo de las financieras, el analista debe considerar atentamente toda la infraestructura subsidiaria que hace falta para que el proyecto opere. A veces, para un proyecto privado, esos costos infraestructurales no se incluyen en el análisis financiero si el estado ha prometido proporcionar las instalaciones auxiliares como carreteras, centrales eléctricas, abastecimiento de agua, viviendas, etc., con fondos públicos. Así pues, si se ha llevado a cabo el análisis financiero sólo desde el punto de vista de una entidad privada que interviene en el proyecto, esos insumos son indirectos y han quedado excluidos, ya que no representarán salidas o pérdidas de fondos de la entidad. Sin embargo, si se hacen necesarios por razón del proyecto (es decir, no se hubieran proporcionado a falta del proyecto), entonces representan un empleo de recursos y revisten interés para el análisis económico que se realice desde el punto de vista de la sociedad.

Cuadro 2.1

RELACIONES ENTRE LAS FASES DE UN ANALISIS FINANCIERO Y DE UN ANALISIS ECONOMICO

Análisis financiero	Análisis económico	Observaciones
	1. Trazar cuadros de liquidez física (insumos y productos)	
Se incluyen los insumos directos aportados por la entidad financiera y los productos por los que paga dicha entidad.	Además de los insumos y productos directos, se incluyen los efectos indirectos, es decir, los efectos que no figuran en el análisis financiero, ya que no se negocian directamente en un mercado. Son efectos para otros en la sociedad	Veáse Capítulo 4
	2. Trazar cuadros de valor unitario	
Se emplean los precios del mercado. Para los insumos y productos que tienen lugar en el futuro, se estiman los precios futuros del mercado.	Se utiliza la disposición del consumidor a pagar (d.a.p.) como medida básica del valor. En los casos en que los precios del mercado reflejen bien la d.a.p., se utilizan estos precios. En otros casos, se estima que los "precios de cuenta" ofrecen la mejor medida de la d.a.p.	Véase Capítulos 5-8
	3. Trazar cuadros de corriente de liquidez/corriente de valor económico	
Los insumos y productos se multiplican por los precios del mercado para llegar a los costos y rendimientos totales, que se anotan luego en el cuadro de corriente de liquidez. A éste se suman los pagos de transferencia (impuestos, subvenciones, transacciones de préstamos, etc.)	Los insumos y productos se multiplican por los valores económicos unitarios para llegar a los costos y beneficios económicos totales, que luego se anotan en un cuadro de corriente total de valores. Los pagos por transferencia no se tratan por separado, sino que se incluyen como parte de los costos o beneficios económicos, según corresponda.	Véase Capítulo 9
	4. Calcular medidas de valor de un proyecto	
Utilizando el cuadro de corriente de liquidez, se calculan las medidas elegidas del valor del proyecto o rentabilidad comercial. Se verifican las certezas de los resultados variando los valores de los parámetros clave en un análisis de sensibilidad.	Calcular las medidas escogidas de eficiencia económica o valor económico, utilizando la información que figura en el cuadro de corriente de valores totales. Verifíquese la certeza de los resultados variando los valores de las relaciones/parámetros clave en un análisis de sensibilidad.	Véanse capítulos 9 y 10

2.2.1.2 Empleo del concepto "con y sin"

Todo efecto de un proyecto habrá de individuarse y estimarse con arreglo a la diferencia en una situación dada sin el proyecto y con el proyecto. Este concepto de "con y sin" es fundamental en el análisis de proyectos. Importa tener presente que la situación tal como ahora existe no se mantendrá probablemente igual a falta del proyecto. Por lo tanto, no deberá considerarse que la situación "antes del" proyecto será la misma que la situación "sin el proyecto" al señalar los efectos del mismo. Sin el proyecto habrá probablemente variaciones, y tendrán que estimarse. Con un ejemplo aclararemos este punto.

En un proyecto de conservación de suelos para restablecer la fertilidad de una parcela de terreno medianamente erosionado, el beneficio se estima a veces como diferencia entre la producción con el nivel actual de fertilidad moderada y la producción que se conseguirá con la fertilidad mejorada por razón del proyecto. Sin embargo, supongamos que si no se implanta el proyecto de conservación, la situación sin el proyecto empeoraría a la postre convirtiéndose en una situación de pérdida total de la producción, debido al carácter acumulativo del proceso de erosión. La medida correcta del beneficio en ese caso comprendería la diferencia entre la no producción en absoluto y el nivel alcanzado con el proyecto. (Habría que considerar el tiempo del proceso de deterioración sin el proyecto al derivar las cantidades de productos que se incluirán en el cuadro de liquidez física.) No sería la diferencia entre el nivel mediano actual de producción y la producción plena. Si el analista ignorase la idea de "con y sin", subestimaría los beneficios derivados del proyecto.

Al aplicar el concepto de "con y sin" a los costos económicos (o "costos de oportunidad"), hay que poner especial atención en individuar debidamente la mejor oportunidad real a que se ha renunciado, es decir, el mejor uso alternativo de insumo que se habría verificado realmente de no ser por el proyecto, teniendo en cuenta las diversas limitaciones o políticas institucionales (sociales y políticas) que se esperan existan.

> "Las oportunidades técnicas que no se puedan utilizar, en vista de factores limitativos de orden social, no son verdaderas oportunidades, puesto que la identificación de costos como beneficios máximos sacrificados a de basarse en la viabilidad real...El punto de partida de toda evaluación de proyectos consiste en preguntar: si no escogemos este proyecto ¿Que diferencia se seguirá de ello?. La apreciación de las diferencias que se sigan depende de una identificación clara de las restricciones políticas y sociales que limitan las oportunidades económicas". 1/

1/ ONUDI, 1972, pág. 57.

Cuando sin el proyecto no se prevén cambios sustanciales durante el período del mismo, el analista puede tener justificación en ahorrar tiempo y dinero suponiendo que la situación "sin" se mantiene constante a lo largo del tiempo. Sin embargo, existen muchos proyectos forestales -que por lo general llevan consigo largos períodos de tiempo- donde la ignorancia de los posibles cambios a lo largo del tiempo sin el proyecto llevaría consigo una cierta subestimación o sobreestimación importante de costos y beneficios debidos al proyecto.

Hemos dado así un resumen de las principales diferencias entre las cuentas de corriente física para los análisis financiero y económico. En el Capítulo 4, donde se trata de la identificación de los costos y beneficios en un análisis económico, se dan más detalles.

2.2.2 Cuadros de valor unitario: valoración de insumos y productos

La siguiente etapa en los análisis tanto financiero como económico es elaborar cuadros de valor unitario para los insumos y productos teniendo debidamente en cuenta las tendencias de los precios y los pronósticos o proyecciones de los precios futuros. 1/ (Partida 2 del Cuadro 2.1) Cuando se han individuado los insumos y productos para el análisis económico, probablemente seguirá habiendo una gran superposición con el análisis financiero, es decir, la mayor parte de las partidas de insumos y productos comprendidas en el análisis financiero estarán también representadas por otras análogas en las cuentas económicas. Sin embargo, puede haber diferencias en los valores asignados a esos insumos y productos comunes, valores que han de considerarse al derivar los cuadros de valores unitarios económicos.

Los valores unitarios utilizados en los análisis financieros son los precios de mercado. En el análisis económico, los productos se valoran con arreglo a la disposición de los consumidores a pagar (d.a.p.) por ellos. Los precios del mercado pueden reflejar o nó, suficientemente, esa d.a.p. De modo análogo, los insumos en el análisis económico se valoran sobre la base de la d.a.p. de los consumidores por los beneficios (bienes y servicios) renunciados al utilizar recursos en el proyecto más bien que en su mejor empleo alternativo, es decir, sus "costos de oportunidad o sustitución" o beneficios máximos sacrificados. Los precios del mercado relativos a los insumos pueden proporcionar, o nó, una medida suficiente del costo de oportunidad en un determinado ambiente de proyecto. En el Capítulo 5 se dan algunas directrices sobre la forma de determinar si se debe utilizar, o nó, un precio de mercado para un insumo o producto en el análisis económico. No es una tarea fácil ni algo que se puede reducir a reglas concretas. Mucho depende de la información de que se disponga y de cuál será el costo en tiempo y dinero que supone obtener la información complementaria sobre la cual basar una revaluación de un insumo o producto.

1/ Véase Capítulo 6 para un estudio de los pronósticos de valores futuros.

Si se decide que un precio de mercado da un reflejo suficiente del valor económico de un determinado insumo o producto, entonces podrá también incluirse en el cuadro de valores unitarios económicos. En el Capítulo 6 se dan algunas pautas para una estimación apropiada de los precios de mercado.

2.2.2.1 Precios de cuenta

Si se decide que un precio de mercado no proporciona un reflejo suficiente del valor económico, entonces ha de derivarse un valor más apropiado (con relación a las definiciones anteriores). Este proceso de revaluación se denomina "determinación de precios de cuenta" y los valores resultantes se llaman "precios de cuenta". En los Capítulos 7 y 8 se detallan las pautas para la determinación de los precios de insumos y productos, junto con los correspondientes conceptos de valor en que se basan esas pautas.

Los efectos indirectos, o sea, los costos y beneficios que se incluyen en el análisis económico pero que no se incluyeron en el análisis financiero habrán de determinarse, desde luego, como precio de cuenta, ya que con arreglo a la definición precedente (véase Sección 2.2.1) no se negocian directamente en el mercado. En algunos casos, pueden emplearse los precios de mercado como precios de cuenta para medir los efectos indirectos.

2.2.2.2 Medidas de distribución de los ingresos y del valor económico

Una hipótesis básica en que se apoya este método de valoración de los beneficios y costos para el análisis económico es que la disposición a pagar un dólar (o unidad monetaria) por parte de un individuo es tan valiosa para la sociedad como la disposición de cualquier otro individuo a pagar un dólar por el mismo bien o servicio o un bien o servicio diferente. En contraposición con el análisis financiero, el análisis de eficiencia económica no distingue entre quien pierde y quien gana expresamente unos beneficios de consumo debido al proyecto. El análisis es fundamentalmente neutro en cuanto a la distribución de los beneficios y costos entre los miembros de la sociedad.

La hipótesis implícita es que la actual distribución de ingresos (y, por lo tanto, el poder adquisitivo) es correcto desde el punto de vista de la sociedad. Cada día se pone más en tela de juicio este supuesto y se diseñan proyectos con el objetivo explícito de redistribuir los ingresos (oportunidades de consumo) desde los miembros más ricos de la sociedad hasta los más pobres. Este objetivo puede considerarse en el análisis económico asignando una mayor ponderación a los beneficios recibidos y gastos efectuados por los miembros más pobres de la sociedad.

Ultimamente, ha habido intentos de reunir consideraciones de eficiencia y redistribución en un sistema integrado de análisis económico y social. 1/

1/ Véase BID, 1977, ONUDI, 1972, Little and Mirrlees 1974, Squire and van der Tak, 1975.

Aunque estos sistemas son teóricamente hablando razonables, no se hallan en una fase en que puedan aplicarse realísticamente en la práctica a la mayoría de los casos, debido principalmente a la falta de unos factores de ponderación de los ingresos generalmente aceptables para los diferentes grupos de la sociedad. El AEPF sigue la práctica de analizar un proyecto bajo el aspecto de su eficiencia económica primero (es decir, partiendo de unos factores de ponderación iguales). Puede llevarse a cabo por separado un análisis de redistribución según lo justifiquen las circunstancias. En adelante, la expresión "análisis económico" se utiliza con el mismo significado que "análisis de eficiencia económica", y el análisis separado de redistribución de ingresos como "análisis de redistribución de ingresos", y el análisis conjunto como "análisis económico social".

Resumiendo, la derivación de los valores unitarios para el análisis económico comprende un proceso bietápico. Primero, para los insumos y productos negociados en un mercado se formula un juicio sobre la adecuación de los precios de mercado empleados en el análisis financiero como medidas de valor económico. De esto se habla en el Capítulo 5. Si se consideran adecuados, se anotan en un cuadro en que se indican los valores económicos unitarios. En el Capítulo 6 se analiza el empleo de los precios de mercado. Si se consideran insuficientes, entonces se tratan en la segunda fase exactamente lo mismo que los efectos indirectos para los que no existen precios de mercado. Esta segunda etapa comprende un juicio sobre si pueden elaborarse precios aceptables de cuenta "o no". Si el juicio es negativo, entonces es mejor tratar el efecto de una forma cualitativa o cuantitativa y física, haciendo mención explícita del efecto en el informe de análisis económico. El analista no debe tratar de desarrollar medidas de valor espúreas que servirán simplemente para confundir y engañar a los planificadores. Si en juicio es que puede elaborarse un precio de cuenta, entonces el analista procede a elaborarlo y los valores resultantes se anotan en el Cuadro de valores unitarios. Esta segunda etapa de evaluación se describe detalladamente en los Capítulos 7 y 8.

2.2.3 Cuadros de corriente total de valores

Una vez se hayan estimado los precios del mercado en el análisis financiero, se multiplican por las cantidades de insumos y productos partiendo de los cuadros de corrientes físicas y se anotan en un cuadro de "corriente de liquidez" en el análisis financiero (Partida 3 del Cuadro 2.1). El cuadro de corriente de liquidez da una idea de las entradas y salidas de dinero previstas para una determinada variante de proyecto por años u otros intervalos de tiempo (véase Capítulo 9).

Para hacerse una idea de la corriente total de liquidez financiera desde el punto de vista de una determinada entidad, es necesario también sumar en el cuadro como ingresos los subsidios directos recibidos o el producto de los préstamos, y como costos o gastos, en el cuadro de corriente de liquidez, los impuestos directos, otros pagos al Estado y los reembolsos de préstamos. Se los denomina a todos "pagos por transferencia" pues suponen la transferencia del control sobre los recursos pero no cambios directos en el empleo de los recursos reales en el proyecto según lo definido.

Como el análisis económico se ocupa sólo de las corrientes de recursos reales (y de las corrientes de productos reales), los pagos por transferencia no deben figurar por separado en los cuadros de corrientes de valores totales para el análisis económico. Esto se explica más detenidamente en el Capítulo 9, junto con algunos ejemplos y pautas para el tratamiento de los pagos por transferencia.

Resumiendo, al pasar del cuadro de corriente de liquidez financiera (para un análisis de rentabilidad comercial o un análisis de rendimiento respecto de un capital social de una determinada entidad) a un cuadro de corriente de valores económicos para un proyecto, en éste último habrán de hacerse ajustes para tener en cuenta los pagos por transferencia directa relacionados con el proyecto, ya que no representan cambios en el empleo real de recursos o en el producto del proyecto para una determinada variante. Existen algunas excepciones cuando los impuestos, los pagos de derechos de licencias, los préstamos, etc. suponen divisas o pagos fuera del país. De esto se habla más detenidamente en el Capítulo 9. Revisten interés para los proyectos forestales en algunos casos.

2.2.4 Rentabilidad o eficiencia económica

Una vez se han identificado debidamente los insumos y productos y valorados para proceder al análisis económico, no existe ninguna otra ventaja que se pueda obtener empleando los resultados del análisis financiero para completar el análisis económico. Conforme se señala en la partida 4 del Cuadro 2.1, el análisis financiero comprende el cálculo de una o más medidas de rentabilidad comercial. Para determinar la eficiencia económica o la rentabilidad económica de un proyecto se efectúan cálculos paralelos, pero totalmente independientes.

Un proyecto dado (empleo de recursos) se considera eficiente económicamente si:

- sus beneficios son iguales o mayores que sus costos;
- los beneficios son por lo menos iguales a los costos por lo que se refiere a cada elemento separable del proyecto 1/;
- no se conocen medios menores realmente disponibles (dadas las restricciones actuales) para conseguir los mismos efectos (o beneficios) del proyecto.

1/ Separable en el sentido de que un proyecto puede existir (técnicamente) sin ese elemento o con él. Por ejemplo, un proyecto de plantación puede existir sin un elemento de fertilizantes o con él. Por lo que el elemento fertilizante es separable con arreglo a esta definición (Véase Capítulo 3).

En el caso de que se den todas esas tres condiciones, han de efectuarse los ajustes pertinentes para tener en cuenta la cronología de los costos y beneficios (véase Capítulo 9). Si no se cumple alguno de esos tres criterios o condiciones, entonces la variante del proyecto no representa un empleo económicamente eficiente de recursos, y debe rechazarse o revisarse en función del objetivo de eficiencia económica. Como ya se indicó, una serie de otros objetivos influirán probablemente en la decisión final sobre un proyecto, pero no se tienen en cuenta en el análisis de eficiencia económica.

El fundamento de la primera condición es fácil de comprender. Si los costos de un proyecto superan los beneficios que de él derivarán, entonces esto quiere decir que la sociedad tendrá una pérdida neta en valor de los bienes y servicios disponibles para consumo si se lleva a cabo el proyecto.

La justificación de la segunda condición relativa a los elementos separables en determinado proyecto puede aclararse con un ejemplo. Imaginémonos un proyecto destinado a producir madera de aserrío y tableros de madera (ambos elementos se han incluido en el mismo proyecto por razones administrativas o por otra índole). Puede ocurrir que uno de esos elementos separables -digamos, la producción de madera de aserrío-, tenga costos superiores a los beneficios, si se considera por separado. Los rendimientos del elemento tableros pueden ser lo suficientemente elevados para absorber esa pérdida e incluso hacer aceptable el proyecto global. Sin embargo, si se elimina del proyecto el elemento madera de asserío, entonces el rendimiento total neto aumentaría y los beneficios para la sociedad serían superiores por unidad de recursos comprometida. Si no se analizan los elementos por separado, entonces ese dato nunca vendría a la luz y no podría comprobarse la segunda condición de eficiencia económica.

La rentabilidad comercial de un proyecto podría también mejorarse si se eliminase del proyecto los elementos separables no rentables. Aunque el proyecto global podría estar en condiciones de soportar el elemento no rentable, esto no tendría desde luego sentido financiero si el elemento pudiera eliminarse sin que con ello resulte inviable el resto del proyecto. Así pues, dado que existe una condición paralela por lo que se refiere a la rentabilidad financiera, es probable que los elementos separables se hayan tratado también por separado en el análisis financiero. En ese caso, el análisis económico y la individuación de los insumos y productos directos por elementos puede llevarse a cabo utilizando los resultados del análisis financiero. De lo contrario, el analista tendría que volver a los estudios técnicos básicos del proyecto para determinar las relaciones que median entre elementos y la separabilidad de los mismos en cuanto a sus costos y beneficios.

La tercera condición se echa de ver intuitivamente. Si existe un medio más barato conocido de lograr un determinado propósito que la variante que se analiza, entonces poco sentido tendría no utilizar ese método más barato siempre que se consigan exactamente los mismos beneficios o efectos. Así pues, al comparar los costos de las distintas variantes, tal vez hayan de efectuarse reajustes en los renglones de beneficios del cuadro de corriente de valores así como en los renglones de costos. Por ejemplo, el desmonte de

tierras en los trópicos para plantaciones podría conseguirse a un costo económicamente menor empleando maquinaria pesada más bien que mano de obra, pero pudiera haber algunos efectos indirectos negativos (costos) asociados con el empleo de maquinaria pesada en cuanto a empeoramiento ambiental. Estos costos tienen también que tenerse en cuenta en el análisis económico.

La forma en que el analista económico aborda las tres condiciones o criterios en un análisis depende de cual de las siguientes situaciones hace al caso:

La primera situación o posibilidad es aquella en que el objetivo del proyecto no se está alcanzando ahora y no se ha adoptado ninguna decisión en el momento del análisis sobre si el producto del proyecto ha de obtenerse y sumarse, o no, al suministro que se pone a disposición de la sociedad. En ese caso, el analista tiene que considerar el proyecto en función de todas las tres condiciones necesarias para su eficiencia económica. En otros términos, en ese caso el encargado de adoptar una decisión no sólo tiene interés por saber si el proyecto propuesto es el medio de mínimo costo para conseguir su objetivo, sino también si los beneficios superan los costos por un margen lo suficientemente grande para que valga la pena llevar a cabo el proyecto, es decir, si merece la pena agregar el producto del proyecto a los bienes y/o servicios a disposición de la sociedad. Esta primera situación es la que comúnmente se analiza bajo el epígrafe análisis "costos/beneficios".

La segunda situación es aquélla en que ya se ha adoptado la decisión de que el objetivo del proyecto se conseguirá o se seguirá consiguiendo. Por razones políticas o de otra índole, se desean y se producirán los beneficios del proyecto, tal vez porque tradicionalmente se han proporcionado o porque la sociedad (a través de su administración) estima que deben proporcionarse esos beneficios (por ejemplo, una cuantía mínima de combustible para las personas menos pudientes de la sociedad que no pueden permitirse pagarlos). Los beneficios sin el proyecto o con el proyecto serán los mismos. Así pues, desde el punto de vista del análisis de eficiencia económica, la tarea fundamental consiste en concentrar la atención en la tercera condición, o en comparar los costos de los distintos medios para conseguir el objetivo del proyecto, pero teniendo en cuenta los diferentes efectos indirectos. Para efectuar esa comparación, el analista se vale de lo que se llama un "análisis de costo mínimo" o un "análisis de eficiencia de costos", lo que significa simplemente que se comparan los costos de variantes conocidas y viables para encontrar los medios de costos mínimos idóneos para conseguir el objetivo de efectos del proyecto. La variante de costos mínimos es la posibilidad económicamente más eficiente.

En este segundo caso, el proyecto podría comprender la producción de un producto que sustituirá a un bien o servicio que ya se está consumiendo (y produciendo por otros medios, bien sea como producción nacional o mediante importaciones). Si se prevé que el consumo derivado de la fuente existente seguirá a falta del proyecto, entonces la tarea correspondiente del economista es poner su atención en una comparación de los costos de oportunidad de la fuente existente de suministro con los correspondientes a la fuente de suminis-

tro que se propone. Si los costos del proyecto son inferiores a los de cualquier otra variante conocida y viable, entonces se aceptaría en cuanto a objetivo de eficiencia económica. Lo que hay que recalcar en ambas situaciones es que todos los proyectos deben supeditarse al análisis de costo mínimo (consideración de la tercera condición en cuanto a eficiencia económica), mientras que sólo algunos proyectos llevan consigo un análisis cabal de costos/beneficios. Las diferencias resultarán más claras luego en la Parte I y en el estudio que se hace en la Parte II sobre el tratamiento correspondiente de los dos tipos de situaciones a la hora de planificar un proyecto.

2.2.5 La incertidumbre

Es preciso mencionar otro punto en relación con la estimación de la eficiencia económica de un proyecto. Es la cuestión de cómo se trata la incertidumbre en el análisis. Hasta ahora se han definido los costos y beneficios y la medida correspondiente de su valor y se ha hablado también de cómo se suele determinar la eficiencia. Poco se ha dicho acerca de los problemas prácticos relacionados con la individuación, valoración y comparación de costos y beneficios. Cuando se analicen las cuestiones técnicas y empíricas en lo que queda de la Parte I, resultará evidente que a la mayoría de los análisis empíricos de eficiencia económica circunda muchísima incertidumbre. Una importante función del análisis económico debiera consistir en explorar las repercusiones de la incertidumbre en torno a los valores de los parámetros de los proyectos para las medidas de eficiencia económica que se derivan. Esta función se suele incorporar a lo que se denomina "análisis de sensibilidad" o análisis de la sensibilidad de una medida escogida del valor del proyecto ante las variantes sobre insumos y productos y los valores a ellos asignados. En el Capítulo 10 se exploran con detalle los conceptos y técnicas.

2.3 ANALISIS ECONOMICO DE LOS PROYECTOS RESPECTO DE LAS POLITICAS

Antes de pasar a un análisis minucioso de las cuatro etapas principales de un análisis de eficiencia económica y especialmente a los detalles relativos a la evaluación, es necesario señalar la diferencia entre la interpretación que aquí se da a un análisis de eficiencia económica de un proyecto que se dará en un determinado ambiente político y social y un análisis económico de las políticas que conforman ese ambiente (es decir, un análisis de los costos y beneficios para el país en términos de eficiencia relacionados con la existencia de una política). Las dos cosas se consideran aquí completamente distintas.

En un análisis de eficiencia económica de un proyecto, los costos y beneficios se definen y valoran en función de las condiciones reales que se prevé existan en el ambiente del proyecto. Esas condiciones están influidas por las políticas gubernamentales. Algunas de estas políticas tienden a apoyar objetivos que no son los de aumentar la eficiencia económica. Por esa razón, algunas de las políticas pueden conducir la economía al margen de la máxima eficiencia económica posible. Si se eliminaran, podría mejorarse la asignación de recursos en cuanto al objetivo de eficiencia económica. Algunos alegan que sólo en un ambiente no distorsionado (es decir, sin que existan políticas

que restrinjan la eficiencia económica) pueden darse las condiciones adecuadas para individuar y valorar costos y beneficios con miras a un análisis económico.

Aunque esas consideraciones tienen su fundamento, se estima que el valor de un proyecto debe estimarse en función de las ventajas que aporta a la sociedad, dadas las condiciones reales previstas y las oportunidades efectivamente disponibles que existirán si se dan determinadas condiciones. Como ya se indicó en la Sección 2.2.2 un proyecto que es técnicamente viable pero que no puede realizarse debido a unas restricciones normativas no constituye una oportunidad real y no debe considerarse como viable. De lo contrario, podría determinar distorsiones aún peores en la asignación de recursos cuando se consideren todos los objetivos y limitaciones. Así pues, la recomendación que aquí se hace y el método seguido en el AEPF es tener en cuenta todas las políticas que se prevén van a existir durante la vida del proyecto al calcular los costos de oportunidad de los insumos y al valorar los productos del proyecto.

En determinadas circunstancias, tal vez convendría examinar las condiciones de eficiencia que existirían sin una determinada política. Esto debe hacerse por separado. Este tipo de análisis se denomina "análisis de eficiencia política". Podría ser útil dicho análisis bajo dos aspectos principales:

- permite un examen de los cambios que se verificarían en la rentabilidad económica relacionada con un determinado proyecto si se modificara la política. Ya que la permanencia de una determinada política a lo largo de la vida de un proyecto no es cierta, con este análisis se pretende realmente explorar una zona de incertidumbre del proyecto comprobando la sensibilidad del mismo a las variaciones de políticas;

- puede originar información sobre el efecto general de una política de asignación de recursos en un determinado marco económico global. (La mayoría de los cambios de política tendrán repercusiones que trascenderán los confines de un proyecto concreto). Esta información sirve de base para valorar la conveniencia global de una política en términos de objetivos de eficiencia nacional y proporciona la información de antecedentes necesaria para tomar las decisiones políticas en el futuro.

Los principales elementos que entran en un análisis económico y la relación entre los análisis económico y financiero han sido ya objeto de examen. En los capítulos siguientes se dan detalles sobre cómo llevar a cabo un análisis económico (es decir, sus técnicas) y sobre dónde y cuándo conviene aplicar el análisis económico (es decir, usos del análisis económico en la planificación de proyectos), pero primeramente vamos a analizar en forma concisa cómo los análisis financiero y económico proporcionan (o no) información relacionada con otros objetivos que son comunmente de interés para los encargados de tomar decisiones.

2.4 ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO Y OTROS OBJETIVOS

Como ya se indicó más arriba, las decisiones no se basan en criterios financieros y económicos únicamente. Las autoridades decisorias se interesan por efectos de los proyectos que guardan relación con otros objetivos.. Algunos de los principales puntos que les interesan son (a) los efectos de redistribución de los ingresos; (b) los efectos de balanza de pagos; (c) los efectos de empleo y (d) los efectos ecológicos.

En la Sección 2.2.2.2 se señaló que el análisis económico nada dice al usuario sobre los efectos de la redistribución de los ingresos, aunque cabe la posibilidad de ponderar los costos y beneficios utilizados en el análisis económico para recoger los objetivos de redistribución de los ingresos. El análisis financiero dice algo, es verdad, sobre la incidencia de los gastos e ingresos en relación con un proyecto, pero sus ponderaciones no corresponden a gastos y entradas asociados con distintos grupos de ingresos. Por consiguiente, si existe el objetivo de una redistribución de los ingresos entre los miembros más pobres de la sociedad mediante proyectos, habrá que efectuar un análisis aparte que pondere debidamente los costos y los beneficios.

En lo tocante al objetivo de empleo, los precios de cuenta de la mano de obra empleada en el análisis económico deben reflejar las condiciones de desempleo y favorecer, por lo tanto, el empleo de mano de obra en casos en que exista un gran paro. Por otra parte, los cuadros de corriente material sirven de indicio sobre las repercusiones del proyecto en cuanto a número de empleados.

En algunos casos son de primordial interés los efectos de balanza de pagos. Pueden articularse los análisis financiero y económico de forma que se enumeren según fuentes exteriores e internas los costos y beneficios (gastos e ingresos). Puede procederse luego a preparar un resumen en que se indique el efecto neto del proyecto en cuanto a divisas o balanza de pagos. El precio de cuenta utilizado para las divisas constituye un medio para incorporar directamente el objetivo de balanza de pagos en el análisis económico.. También caben otras soluciones 1/.

Los análisis económico y financiero nada dicen directamente sobre las repercusiones ambientales relacionadas con los objetivos de mejora o mantenimiento del medio ambiente. Tendrá que realizarse para ello un análisis aparte sobre repercusiones ambientales. De igual modo, pueden existir otros objetivos sociales y políticos que revistan interés en casos concretos. Tendrán también que analizarse por separado las repercusiones de un proyecto por lo que respecta a esos otros objetivos.

1/ Véase documento preparado por McGaughey, FAO, de próxima aparición.

Capítulo 3

CONTEXTO DEL PROYECTO

3.1 INTRODUCCION

Como se indicó en el Capítulo 1, cuando se procede a articular una idea de proyecto en un proyecto bien definido para conseguir un objetivo, probablemente, habrán de considerarse y compararse varias opciones. Antes de poder analizar esas opciones en un marco económico y compararlas, es necesario conocer en cada caso el contexto del análisis y las dimensiones de las variantes que se estudian. En primer término, el grado de detalle necesario, el marco temporal correspondiente del análisis, y las limitaciones que gravan sobre el análisis, han de ser definidas en función del objeto que con el análisis se persigue. En segundo lugar, ha de determinarse, al menos preliminarmente, el ámbito de aplicación de la variante del proyecto en función de sus componentes (y su separabilidad e interdependencia).

Se hace necesaria la primera consideración con el fin de asignar el tiempo y el presupuesto disponible de análisis a las diversas tareas implicadas y a las variantes que se estudian; la segunda es necesaria para que los insumos y productos de los elementos separables del proyecto puedan individuarse y valorarse debidamente con el fin de evaluar las variantes en función de la segunda condición de eficiencia económica a que se refiere el Capítulo 2, a saber, que cada elemento separable tenga beneficios iguales por lo menos a los costos.

3.2 GRADO DE DETALLE Y CORRESPONDIENTE MARCO TEMPORAL PARA EL ANALISIS

Un análisis económico lleva tiempo y cuesta dinero. En la mayoría de los casos, ambos elementos son limitados para un proyecto dado. Así pues, el tiempo y los fondos disponibles han de asignarse a las diversas tareas que entran en el análisis. La asignación apropiada de tiempo a la individuación de insumos y productos y a su valoración dependerá de la clase de variante que se analice y del objeto del análisis. Si el analista interviene en las primeras fases de la planificación de un proyecto, cuando existe ya una idea y la tarea consiste en estudiar a fondo una gran serie de posibles medios para llevar a cabo esa idea, entonces tendrá probablemente que concentrarse en contemplar esas opciones de una forma muy general (frente a una forma detallada) con el fin de eliminar las que sean claramente inaceptables. A medida que avanza la operación de planificación, se reducirán las opciones mediante sucesivas eliminaciones y se dedicará más tiempo y esfuerzo al análisis detallado de una cuantas variantes. Por último, una vez se fije una variante y se haga un plan detallado de la misma, hará falta una estimación económica general y completa. En la Parte II se analizan con más detalles estas diversas aplicaciones del análisis económico. Por ahora baste señalar que, antes de proceder a un análisis económico determinado, es necesario tener presente el grado de detalle necesario para el fin concreto y el grado de detalle posible, dadas

las limitaciones de tiempo y dinero y los datos a mano.

Para la idea del proyecto que se estudia hay que establecer un marco temporal, es decir, el analista tiene que fijar el correspondiente arco de tiempo del proyecto, es decir, hasta qué momento del futuro hay que considerar los efectos. De igual modo, necesita fijar el intervalo de tiempo necesario para individuar esos efectos. En realidad, los efectos se producen de forma continua y pueden cambiar constantemente a lo largo de la vida de un proyecto. Si es evidentemente poco práctico considerar e individuar a diario los efectos, cabe preguntarse qué otra base debe de utilizarse para individuar y enumerar los insumos y productos así como los valores.

Por lo que respecta al arco apropiado de tiempo del proyecto, una recomendación general es la de que se considere un período de tiempo que sea lo suficientemente largo para abarcar todos los efectos principales del proyecto que quepa prever. Por ejemplo, un proyecto que suponga el cultivo de árboles con una rotación de 50 años debe tener un arco de tiempo definido de por lo menos 50 años. Pueden presentarse complicaciones en cuanto a la individuación de insumos y productos si un proyecto solo abarca una parte de un programa en curso. En la Sección 3.3.3.1 se analizan estos problemas bajo el título de proyectos "de tramo temporal" y se considera la forma de resolverlos.

Por lo que respecta al intervalo de tiempo apropiado que debe considerarse a la hora de individuar los insumos y productos, el procedimiento acostumbrado -que es el que aquí se sigue- es considerar intervalos de un año, es decir, enumerar los insumos y productos con carácter anual. Un año puede definirse que comienza en una determinada fecha, por ejemplo, 1 de enero, 1 de junio, etc. Para los proyectos forestales, por "año" se suele entender con frecuencia el que comienza el día de la plantación o cualquier otra inversión importante inicial del proyecto (por ejemplo, preparación del sitio). Sin embargo, no importa cuando se defina que comienza el año, siempre que se parta de la misma fecha cada año en el cuadro de corriente material (y en los ulteriores cuadros de corriente de valores). De igual modo, no existe consenso sobre cómo asignar un determinado insumo o producto a un determinado año cuando ese insumo o producto tiene lugar a veces en el intervalo que media entre la fecha elegida para el comienzo de un "año" y el comienzo del año siguiente. Un procedimiento conveniente es el de asignar todo insumo o producto que se verifica dentro de seis meses de la fecha de comienzo de un determinado año, a ese año, y cualquier efecto que se da pasados seis meses después de la fecha de comienzo imputarlo al año siguiente en el cuadro de corriente material. Lo importante es que, una vez se establezca una regla para asignar los insumos y productos a un determinado año, debe seguirse con carácter uniforme a lo largo de todo el análisis.

Es sólo convencionalmente por lo que se escoge el período de un año para emplearlo en los proyectos de inversiones. Si se trata de un proyecto brevísimo o de una tasa de actualización elevadísima, entonces puede utilizarse un intervalo de tiempo más breve (pongamos por caso tres meses, o incluso un mes). El procedimiento es exactamente el mismo, aunque las necesidades de datos y los cálculos suelen resultar más farragosos.

3.3 ANALISIS DE LA INTERDEPENDENCIA Y SEPARABILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE UN PROYECTO

Un proyecto, por su propia índole, se compone de elementos interconexos. Es más, diversas actividades o elementos se conjugan en un "proyecto" porque de alguna forma guardan entre sí cierta relación. Sin embargo, con frecuencia algunos de los elementos de un proyecto pueden definirse separadamente en el sentido de que la mayoría de sus costos y beneficios son independientes del resto del proyecto y pueden sumarse esos elementos al proyecto o eliminarse de él sin repercutir en su viabilidad técnica, aunque puedan afectar desde luego a su rentabilidad o eficiencia económica global.

Si pueden identificarse esos elementos separables, entonces los insumos y productos deben asignárseles y deben analizarse por separado, ya que, como se explica en el Capítulo 2 ,cada elemento separable de un proyecto debe tener beneficios por lo menos iguales a los costos con el fin de que todo el proyecto se considere un empleo económicamente eficiente de recursos.

Cuando se considera la separabilidad de un elemento, son dos las preguntas al respecto que se formulan: Primero, ¿ tiene sentido en el marco del objeto del análisis separar elementos, y en caso afirmativo, qué elementos se deben separar?. Segundo, ¿ pueden separarse razonablemente los elementos para fines analíticos ? es decir, ¿ tiene sentido separar de los demás los insumos necesarios para cada elemento?.

Por lo que respecta a la primera pregunta, la respuesta depende muchísimo del punto de vista de la entidad para la que se está llevando el análisis. Si la institución no quiere cambiar un determinado ámbito del proyecto, o si ya ha decidido el tamaño del proyecto , entonces poco sentido tiene el emplear un valioso tiempo analítico y esfuerzos en la separación detallada de los elementos. La respuesta también depende hasta cierto punto de la fase en que se halle el proceso de planificación del proyecto. En las primeras fases, cuando se están explorando combinaciones alternativas de elementos y tamaños de proyectos, tiene sentido el separar los elementos y el analizarlos individualmente y en conjuntos. Esa es en realidad una de las funciones principales de las fases de individuación y preparación de proyectos en el proceso de planificación, y también uno de los principales fines del análisis económico en esas etapas. (Véase Capítulo 11). Sin embargo, una vez que se ha articulado una variante del proyecto y se ha trazado en sus detalles, tal vez interese poco emplear mucho tiempo en un análisis detallado de los elementos que ya se han analizado y aceptado en las fases anteriores de la planificación. Así ocurre, por ejemplo, en la fase final de estimación de un proyecto. La cuestión entonces es si se consideran realmente o no, las diversas variantes en una fase anterior. En caso negativo, entonces tal vez exista alguna justificación para un análisis separado de los elementos, incluso en la fase final de estimación, siempre que no esté excluído eso por las correspondientes autoridades decisorias o por la entidad que lleva a cabo el análisis.

Por el momento, supongamos que es necesario y conveniente considerar los elementos separables de un proyecto en términos de eficiencia económica.

Entonces surge la segunda pregunta, o sea la de, ¿cuáles son las consideraciones que interesan a la hora de decidir si los elementos pueden separarse rezonablemente, o no, con miras al análisis?

Entre elementos de proyectos y entre un proyecto y otros proyectos o actividades existen al menos cuatro tipos de interrelaciones, que han de tenerse en cuenta al tratar de contestar a la pregunta de la separabilidad. Son:

- interrelaciones horizontales, es decir, interrelaciones entre elementos al mismo nivel del proceso de producción (véase Sección 3.3.1);
- interrelaciones verticales, es decir, interrelaciones entre elementos de un proyecto en diferentes niveles del proceso de producción, es decir, cuando la producción de uno es insumo del otro (véase Sección 3.3.2) ;
- interrelaciones a través del tiempo, es decir, el problema de individuar los costos y beneficios en un proyecto de "tramo temporal", o un proyecto que sólo abarca un arco de tiempo de una actividad o programa en curso (sección 3.3.3.1) ;
- interrelaciones entre un determinado proyecto y otras actividades que deben considerarse dentro del campo del proyecto para que pueda llevarse a cabo un análisis económico con sentido. Esto se refiere a los problemas relacionados con la individuación y valoración de los efectos indirectos (Sección 3.3.3.2).

3.3.1 Elementos horizontales de un proyecto

Los proyectos forestales pueden abarcar dos tipos de elementos horizontales de proyectos. Un tipo se encuentra en los proyectos que tienen por objeto producir varios bienes diferentes, por ejemplo, madera aserrada y tableros contrachapados, o bienes mixtos como madera, protección de cuencas o suelos, y habitat de la fauna. El otro tipo es el que guarda relación con la escala del proyecto, es decir, cuando un número de unidades de producción relativamente independientes que producen lo mismo se combinan por razones administrativas y de otra índole para constituir un "proyecto". Tendríamos como ejemplos un proyecto comunitario de plantación de madera para leña, que abarca subunidades o elementos en una serie de comunidades autónomas, o un proyecto forestal de pequeñas explotaciones que comprende apoyo para el establecimiento de múltiples plantaciones pequeñas autónomas en haciendas privadas de una determinada región 1/.

Para ambos tipos -productos varios o varios productores del mismo producto- siempre habrá algunos insumos que necesitarán conjuntamente todos los elementos. Cuando menos, si se se reúnen en un proyecto, tendrán insumos de

---

1/ Por ejemplo, véanse los estudios monográficos expuestos brevemente en el Apéndice A.

administración del proyecto en común. Pero con mucha frecuencia también tendrán otros insumos en común, por ejemplo, infraestructura, servicios de comercialización, etc.

Una situación típica donde puede llevarse a cabo análisis separados es el caso en que varias actividades paralelas de elaboración se incluyen en el ámbito del mismo proyecto. Por ejemplo, en un proyecto destinado a producir tableros contrachapados y madera aserrada, las principales partidas de insumos pueden asignarse en general separadamente a las dos actividades(aunque también tendrán probablemente algunos insumos en común, por ejemplo, administración, parte de la infraestructura, etc.) 1/

En muchos otros tipos de proyectos forestales con productos mixtos, existe poco campo para efectuar análisis separados de sus componentes, ya que la mayor parte de los insumos necesarios para conseguir esos productos son comunes a todos ellos. Por ejemplo, un proyecto de plantación puede producir madera, y servir al mismo tiempo para la protección de los suelos y del habitat de la fauna silvestre. Todos los tres productos ("uso múltiple" de la plantación) derivan del mismo sistema de producción y de los mismos insumos y, por consiguiente, resulta difícil, por no decir imposible, separarlos unos de otros en cuanto insumos.

En este último caso, pudiera analizarse el costo de agregar un objetivo o producto. Por ejemplo, podría analizarse el costo suplementario de ordenación y aprovechamiento relacionado con la mejora de la función de protección de suelos en una plantación de colina destinada fundamentalmente a producir madera y al habitat de la vida salvaje. Ahora bien, esto no equivaldría a analizar el producto de protección del suelo como elemento horizontal separado, ya que los costos complementarios que hacen falta para obtener esa protección no serían los mismos que los costos totales correspondientes si se considerara aisladamente. Este tipo de análisis del costo de sumar un objetivo más la finalidad principal del proyecto tiene interés en algunos casos, como se verá en la Parte II.

Para un tipo de proyecto que entrañe una serie de unidades relativamente independientes que dan los mismos productos (como la plantación de árboles para leña o los ejemplos de agrosilvicultura de pequeños campesinos arriba citados), hay una serie diferente de preguntas de interés para determinar el valor de considerar esas unidades como separables. Sobre todo, está la cuestión de los datos y de la información en que poder basar esa separación. Si, como ocurre frecuentemente, se emplean estimaciones de "promedios" o condiciones "típicas para todos los elementos debido a la falta de datos detallados, entonces los análisis por separado no tienen mucho sentido ya que esos elementos

1/ La cuestión de distribuir un suministro fijo y limitado de madera (insumo) a actividades varias de elaboración es una cuestión aparte, que se trata en el Capítulo 11.

tendrán las mismas condiciones supuestas y, por consiguiente, el análisis de cada uno de ellos producirá los mismos resultados. Por ejemplo, para el proyecto agroforestal en Filipinas que comprende la subvención de varios centenares de pequeños agricultores, la base de datos fue tal que lo mejor que podía hacer el analista, dadas las limitaciones de tiempo y fondos, era emplear estimaciones de necesidades "típicas" de insumos y rendimientos "típicos" para la zona en que se ubicaron los agricultores 1/. No se disponía de información en qué basar un análisis separado de la respectiva rentabilidad de los diferentes tipos de explotaciones o de lugares diversos. Por consiguiente, no se separaron los componentes para su análisis uno por uno. Antes bien, se analizó una explotación "media" y se extrapolaron los resultados para tener en cuenta a todos los participantes previstos en el proyecto.

Aún cuando no se hubiera dispuesto de datos más detallados, casi hubiera valido la pena emplear el tiempo y el esfuerzo del analista en analizar cada participante potencial por separado. Sin embargo, pudieran haberse hecho análisis por separado para diversas clases generales de productividad y/o ubicación con objeto de que dieran algún indicio sobre la correspondiente calidad de los diferentes grupos dentro del alcance global del proyecto. Tal información serviría para establecer prioridades en casos en que hubiera más participantes potenciales que fondos para ayudarlos.

El que tenga sentido, o no, la separación de esos elementos, aún cuando se disponga de la información necesaria en qué basar esa separación, depende de la naturaleza de la situación concreta del proyecto, del tiempo y de los fondos disponibles para el análisis y de los objetivos y limitaciones con que se enfrentan las entidades pertinentes que intervienen en el proyecto. Raras veces vale la pena separar todos esos elementos. Pero, por lo general, sí que lo vale considerar algunas clases importantes de componentes en esos tipos de proyectos. Una vez se haya determinado (acordado) la separación pertinente, entonces el analista puede proceder a individuar insumos y productos con arreglo a esas categorías, elaborando cuadros separados de corriente física y de valores unitarios para cada una.

Sin embargo en esos casos y en los citados anteriormente, que entrañaban productos mixtos, el analista sigue enfrentándose con el problema de asignar algunos insumos que son requeridos conjuntamente por varios elementos o por todos ellos. Como ya se indicó, incluso en el caso más claro, habrá siempre algunos insumos mixtos (costos).

Mientras no se puedan asignar por separado todos los insumos a determinados elementos, no hay suficiente razón para proceder a análisis separados de los elementos. El argumento que esgrimen es que la asignación arbitraria de los costos comunes es artificial y puede dar lugar a decisiones erróneas. La cuestión es realmente de grado. En los casos en que los costos comunes sean

---

1/ Véase estudio monográfico No. 1, FAO, 1979.

importantes en relación con los costos separables (digamos, en torno al 25 por ciento o más de los costos totales), el análisis por separado de los elementos pudiera originar problemas.

En los casos en que los costos comunes estimados son relativamente insignificantes, o cuando se pide al analista o se le exija llevar a cabo análisis separados de elementos, el analista tiene que recurrir a su criterio para asignar costos comunes de una forma sistemática, aunque un tanto arbitraria.

Resumiendo, para los elementos de proyectos relacionados horizontalmente, el analista debe explorar el grado en que pueden separarse con sentido los insumos y productos (costos y beneficios). Si pueden separarse las tres cuartas partes o más de los costos necesarios para un determinado elemento, entonces valdrá la pena probablemente analizar por separado ese elemento, utilizando los datos y los juicios de que se disponga para asignar costos comunes. Si ninguno de los elementos del proyecto parecen razonablemente separables en cuanto a sus insumos, entonces estos deben simplemente identificarse por lo que se refiere al proyecto en su conjunto.

Lo dicho anteriormente se refiere al análisis de un determinado proyecto, que ya está definido en su ambito de aplicación. Si se emplea el análisis económico para ayudar a determinar un campo y contenido apropiado de un proyecto (es decir, las primeras fases de la planificación de un proyecto), entonces pueden considerarse los elementos horizontales y las varias combinaciones de elementos con más detalles. Así se hace en el Capítulo 11, al hablar de las aplicaciones del análisis económico en el diseño de proyecto.

3.3.2 Elementos verticales de un proyecto

La mayoría de los proyectos de silvicultura y de industrias forestales comprenden también elementos o actividades verticales distinguibles, donde el producto o el resultado de un elemento contituye un insumo para otro elemento del proyecto. Por ejemplo, la madera producida en plantaciones es un insumo para una actividad fabril, siendo parte al mismo tiempo de un proyecto de silvicultura integrada concreta y de una industria forestal. La producción de madera y su elaboración son actividades perfectamente definidas y separadas si la madera tiene usos alternativos u otros valores distintos a las actividades de elaboración del proyecto. (Si no tiene otros usos, entonces no pueden analizarse por separado. Véase Sección 3.3.2).

El principal punto que hay que tener presente cuando se trata de elementos relacionados verticalmente es el concepto de dependencia en sentido único. Este concepto puede ilustrarse con una comparación. Si se construye una columna de ladrillos, los ladrillos que están arriba dependen directamente de los que van debajo; la construcción no puede comenzar de arriba para abajo. Cada ladrillo sucesivo colocado en la columna depende directamente de todos los que están por debajo. Por otra parte, el ladrillo de encima puede eliminarse y luego el siguiente y así sucesivamente sin que repercuta en los ladrillos que están debajo. De igual modo, con un proyecto (si los ladrillos se consideran

como elementos del proyecto verticalmente relacionados, los elementos que están en la base pueden realizarse sin llevar a cabo los que están en la cima, pero un elemento de la cima no puede llevarse a cabo sin realizar también todos los que están debajo de él. Así pues, es lógico analizar los elementos inferiores separadamente de los superiores, pero no tiene sentido el analizar un elemento superior por separado sin tener en cuenta todos los que están debajo de él y de los cuales depende.

Por ejemplo, supongamos un proyecto de plantación para el que se está estudiando la fertilización. Aplicando el concepto de "con y sin", puede verse la dependencia unidireccional que se da entre la plantación y la fertilización. Sin el proyecto de plantación, no se aplicaría evidentemente el fertilizante. Por consiguiente, si se aplica con el proyecto, los costos y beneficios totales correspondientes forman parte naturalmente del campo de interés del análisis. El proyecto de plantación puede llevarse a cabo sin la fertilización (e independiente de la fertilización), mientras que la fertilización no puede llevarse a cabo sin la plantación (es dependiente de ella). Así pues, los dos pueden separarse lógicamente a la hora de analizar la rentabilidad de la plantación sin la fertilización, pero no tendría sentido analizar la fertilización sin también considerar la plantación en este caso concreto.

Al propio tiempo, importa subrayar que tiene sentido el analizar los costos y beneficios incrementales relacionados con la adición de un elemento (añadir "un ladrillo" a la columna). Por lo tanto, para los elementos verticales, el analista debe tratar de separar insumos y productos, de forma que pueda efectuarse un análisis sobre si agregar, o no, el siguiente elemento superior, comporta un aumento en el valor actual de los beneficios netos totales del proyecto. Volviendo al ejemplo de un proyecto que prevea la posible aplicación de fertilizantes en una plantación, supongamos que el rendimiento global del proyecto, incluido el elemento de fertilización, es de 1 500 dólares y el costo total es de 1 200, en ambos casos reajustado para tener en cuenta el tiempo. Si se contempla el proyecto en su conjunto, los beneficios netos serían de 300 dólares y el proyecto se consideraría económicamente rentable. Sin embargo, si se considera el elemento de fertilización en función de los costos y beneficios adicionales, el rendimiento de valor añadido (beneficio) debido a la fertilización es de 100 dólares, mientras que el costo de los fertilizantes y su aplicación alcanza los 150. Por consiguiente, el elemento fertilizantes conlleva un costo neto de 50 dólares (o sea, 150 menos 100). Los beneficios totales netos serían de 50 dólares más, o sea, 350 dólares, si se excluyera el elemento fertilizantes. Con arreglo a la segunda condición de eficiencia económica, el proyecto no se consideraría económicamente eficiente a menos que se eliminase el elemento fertilizantes. Sólo analizando los costos y beneficios incrementales correspondientes pudiera verse si en el proyecto debería incluirse un elemento subordinado o no.

Conviene subrayar dos puntos. Primeramente en el ejemplo citado se partía de que el establecimiento de la plantación y la fertilización se consideraban como elementos de una propuesta de proyecto. Si la plantación ya se ha establecido, entonces el elemento de fertilización se consideraría como un proyecto aparte y sólo se analizarían los costos y beneficios incrementales que lleva

elemento. Se llegaría a la misma conclusión que arriba, es decir que los costos de fertilización superarían a los beneficios.

La segunda hipótesis consiste en que la madera producida en la plantación sin la fertilización tendría un empleo económico. La hipótesis probablemente sería verdadera en este caso. Sin embargo, en algunos casos esta hipótesis podría no valer; entonces tendrían que abordarse los elementos no separables. Por ejemplo, si la madera que se va a producir como parte de un proyecto integrado no tiene otro valor que el ser considerada como un elemento del proyecto en la actividad concreta de elaboración, entonces no podría evaluarse razonablemente el cultivo de madera por separado de la actividad fabril. (Los dos elementos no son separables). En la sección 3.3.3.2 se analiza más a fondo este punto.

La mayoría de los proyectos forestales comprenden una serie de elementos verticales. Algunos de ellos pueden separarse lógicamente como ya se indicó más arriba; otros no. Por ejemplo, en un proyecto que comprenda el desbroce de tierras y la plantación de árboles, el elemento de desbroce y el elemento plantación tienen que separarse, ya que el valor del producto madera depende tanto del desbroce como de la plantación y no es posible derivar un valor objetivo del producto para el elemento desbroce de tierra aisladamente de lo que se hará en la tierra después de que se haya limpiado.

Resumiendo, los insumos y los productos deben consignarse por elementos verticales separables de suerte que pueda efectuarse un análisis sobre si tiene sentido económico, o no, agregar elementos sucesivos al proyecto global (como en el ejemplo de agregar el elemento fertilizantes a un proyecto de plantación).

De los comentarios hechos hasta aquí sobre elementos horizontales y verticales, puede verse que, en el caso de la mayoría de los proyectos, habrá una serie de cuadros de corrientes físicas intermedias, y nó sólo una. Así por ejemplo, si un proyecto tiene dos elementos horizontalmente separables y tres elementos verticalmente separables para cada uno de los dos, pudiera tener seis cuadros de corrientes separados o uno para cada uno de los dos elementos horizontales con tres elementos verticales separados dentro de cada elemento horizontal. Se prepararía también un cuadro total de corrientes, una vez que se hayan analizado los elementos separables.

3.3.3 Interdependencias con otros proyectos

Los dos tipos arriba indicados de relaciones se refieren a interdependencias y a la separabilidad de elementos dentro de un determinado proyecto bien definido. También tienen que analizarse otros dos tipos de relaciones con el fin de individuar debidamente los insumos y los productos. El primer tipo se refiere a las interdependencias que existen entre el proyecto y otros proyectos a lo largo del tiempo, es decir, en el caso de que el proyecto represente simplemente una parte de una actividad o programa en curso. Este tipo de proyecto se denomina un proyecto de "tramo temporal". El segundo caso es aquél tipo de interdependencia que se da cuando el producto de un determinado

proyecto concreto sólo tiene un uso y no existe una forma práctica de estimar el valor de los beneficios del proyecto que no sea la de una aportación a ese uso. Estos dos tipos de interdependencias y sus consecuencias para la individuación de insumos y productos se analizan más abajo, junto con un caso especial de interdependencia que se dá en silvicultura, a saber, el caso del "efecto posibilidad" o "efecto de corte admisible".

3.3.3.1. Proyectos de "tramo temporal" e interdependencias a lo largo del tiempo

Es muy común encontrar proyectos que comprenden sólo una determinada parte de un programa en marcha. Se denominan proyectos de "tramo temporal" 1/. La individuación de los costos y beneficios en esta clase de proyectos puede ser engorrosa, ya que hay que proceder con cuidado para individuar los valores de transferencia de actividades anteriores (proyectos) que deben figurar como costos en el nuevo proyecto y los valores residuales asociados con el nuevo proyecto, que deben figurar como beneficios al término del nuevo proyecto. Esta tarea comprende, entre otras cosas, el distinguir entre costos no recuperables o recuperables. Un costo no recuperable es aquél que ya se ha comprometido y que no puede recuperarse, por lo que no puede tenerse en cuenta en un análisis de estimación de un proyecto que comprenda decisiones sobre gastos futuros o empleo futuro de recursos. Con el proyecto o sin él, los recursos están comprometidos en el caso de costos irrecuperables. Así pués, no implican variación alguna en el proyecto. Estos tipos de valores se tratan según siguen:

Costos iniciales arrastrados o "heredados" y tratamiento de los costos irrecuperables. En un proyecto de tramo temporal, es decir, una inversión para continuación o ampliación de una operación en curso, los recursos empleados en la operación actual que no se van a utilizar en el proyecto continuado o en el proyecto de tramo temporal deberán tratarse en la forma siguiente (esta guia se refiere a la norma general de que el análisis debe basarse en la diferencia "con y sin" el proyecto):

- si el recurso se hubiera utilizado realmente en algún otro empleo productivo a falta del proyecto continuativo propuesto, entonces debe figurar como insumo en la estimación económica del proyecto continuativo y debe dársele un valor positivo;

- si el recurso que se empleará en el proyecto continuativo no tiene otro empleo que para dicho proyecto, entonces debe incluirse como insumo pero valorarse en cero en el análisis económico.

1/ FAO, 1979. Los estudios monográficos Nos. 2, 4 y 5 se ocupan de proyectos que representan actividades de plantación para un determinado número de años de programas de plantaciones forestales en curso. (Véase también Apéndice A).

Valor residual al término de un proyecto 1/. La mayoría de los proyectos tienen activos de capital (tierras, edificios, equipos, etc.) que poseen diferentes vidas. Si un activo de capital tiene una vida que es más larga que el período de proyecto elegido, es decir, si el activo tiene algún otro empleo al final del proyecto, entonces el valor en ese otro empleo deberá figurar como "valor residual" o como beneficio al final del proyecto. El argumento es exactamente el mismo que en el caso de costos arrastrados o heredados, salvo que los valores residuales se anotan como beneficios en lugar de costos, ya que cuando el proyecto esté terminado, deja libres recursos (o bienes y servicios) que pueden utilizarse para producir otros bienes de consumo y servicios.

Los valores residuales son comunes en los análisis financieros, pués casi siempre el costo de compra de un activo se anota en las cuentas en el momento en que se abona, y ese costo de compra tiene en cuenta la corriente prevista de beneficios a que se ha renunciado durante toda la vida del activo, no simplemente por el tiempo durante el cual el activo se utilizará en el proyecto. Así pues, cuando el costo de compra de un terreno se hace figurar en el análisis financiero, teóricamente éste tiene en cuenta el valor de los otros posibles beneficios que la tierra pudiera producir para siempre y no simplemente durante la vida del proyecto. Asi pues, si la tierra tiene un empleo que trasciende la vida del proyecto (y así suele ser normalmente), entonces debe anotarse como valor residual al término del proyecto para así tener en cuenta el hecho de que la tierra se venderá o se dedicará a otro empleo cuando la deje libre el proyecto.

En un análisis económico, la forma teóricamente correcta de tener en cuenta el costo de oportunidad de la tierra es el anotar cada año un valor anual a que se ha renunciado al emplearlo en el proyecto durante ese año. En este caso, como sólo se anota en las cuentas el costo de oportunidad de la tierra durante el tiempo en que se emplea en el proyecto, no hay valor residual que contabilizar en el análisis económico. Lo propio vale para otros activos de capital, aunque sólo en un sentido teórico. En realidad es difícil prever valores anuales renunciados o costos de oportunidad en la mayoría de los activos de capital. Por eso se suelen registrar con arreglo a su valor total cuando se comprometen por primera vez para el proyecto y, por lo tanto, es interesante su valor residual. En cuanto a la individuación de insumos, esto significa que un activo se anota una vez en el análisis como costo en el año en que por primera vez se compromete para el proyecto y luego figura el final del proyecto como beneficio y se asigna como valor residual que refleja el costo real inicial correspondiente más el valor de las mejoras resultantes del proyecto, que han elevado su costo real de oportunidad o sustitución.

1/ El valor residual se denomina muchas veces valor recuperable o "remanente". Sin embargo, en el caso de tierras, parece ilógico referirse al valor de la tierra al término de un proyecto como valor "remanente". Por eso se emplea el término más general de valor "residual".

El valor residual no debe reflejar ningún aumento del valor real que se hubiera verificado sin el proyecto. Al propio tiempo, si el costo real de oportunidad de un activo aumenta a lo largo de la vida del proyecto, entonces este debe recogerse como costo para el proyecto en los cuadros de valores unitarios (véase Capítulo 8).

Los proyectos de tramo temporal pueden llevar consigo algunos problemas graves por lo que se refiere a la identificación y evaluación de insumos y productos. Pueden evitarse estas complicaciones reuniendo todas las actividades directamente interdependientes (tramos temporales) y evaluándolas como un proyecto. El elemento temporal de cada caso puede al propio tiempo analizarse separadamente en función de sus costos y beneficios incrementales, como ya se indicó antes.

Hay proyectos de tramo temporal que comprenden gastos de fondos relativos a unos años de un programa en curso, produciéndose los beneficios al cabo de muchos años de haberse terminado el "proyecto" en sentido administrativo. Se plantea la cuestión de como tratar esos proyectos. La respuesta es clara. Todos los costos efectuados hasta el momento en que se da el producto del proyecto han de incluírse en el análisis económico y también deben incluirse los productos, aunque se den varios años después de haber terminado la vida administrativa del proyecto. En otros términos, el análisis económico trata de un proyecto en cuanto incluye todos los costos y beneficios interconexos que van asociados a la consecución de un determinado objetivo o producto.

3.3.3.2 Interdependencias verticales entre proyectos separados

En algunos casos, no pueden tomarse decisiones lógicas sobre un proyecto independientemente de las decisiones que se tomen sobre otros proyectos. Hay pues que reunirlos como elementos de un proyecto. Expresamente, el producto de un proyecto no puede valorarse debidamente si sólo tiene un uso y éste es un insumo de otro proyecto o actividad específica. Esto guarda relación muy de cerca con lo que ya se dijo en la sección 3.3.2, salvo que aquí se haya propuesto un "proyecto" que es de hecho inseparable de algunas otras actividades. En otros términos, al definir un proyecto han de incluírse todos los elementos necesarios para que el proyecto pueda ser viable. Podemos aclarar este problema con un sencillo ejemplo.

Un país piensa establecer una fábrica de pasta y papel para producir con destino al comercio local. En el país no existe actualmente producción de pasta ni de papel. Todo el consumo se basa en el papel que se importa. Como punto de partida, los encargados de la planificación nacional proponen el establecimiento de un proyecto de plantación de madera para pasta. Las fábrica de pasta y papel vendrá "más tarde". Tiene que analizarse dicho proyecto de plantación. Surge entonces un problema ya que las decisiones en materia de proyectos de plantaciones sólo pueden adoptarse en función de las decisiones que se tomen respecto del volumen y tipo de fábrica de pasta y papel que se va a construir (y de cuando se va a construir y la fecha de su entrada en funcionamiento para consumir la madera producida para pasta).

Además, al no existir un mercado para la madera de pasta del país, no existe una forma práctica de valorar la producción de madera para pasta procedente del proyecto.

La mejor forma de afrontar este problema sería dar un paso atrás y volver a definir "el proyecto" para que comprenda tanto las actividades de plantación como las operaciones fabriles de la pasta y el papel. Si se hace así, entonces podrían definirse mejor las dimensiones del elemento plantación en el marco del empleo previsto para la producción de madera, y podría tratarse la madera como insumo de las actividades fabriles más bien que como producto del proyecto, que como tal es difícil de valorar. El producto del proyecto en este caso sería el papel.

Si el analista tropieza con este tipo de situación, lo mejor que puede hacer es proponer que los proyectos separados se fundan en uno solo, o si cabe, considerar entonces simplemente el aspecto de costo de la producción de madera. Naturalmente, si existe otro empleo posible que dar a la madera procedente de las plantaciones, entonces podría derivarse la medida de su valor partiendo de la disposición a pagar esa madera con destino a ese otro empleo. Sin embargo, en muchos casos, sobre todo en los países en desarrollo donde se están implantando actividades totalmente nuevas, no se dan esas otras posibilidades.

Dado que este problema guarda una relación real directa con el problema de la evaluación del producto, se analizará más a fondo en el Capítulo 7. Aquí se plantea la cuestión como punto que hay que tener en cuenta al definir el ámbito de un proyecto.

Existen otras interrelaciones entre varias actividades que son de interés al definir el ámbito óptimo del proyecto para conseguir un determinado objetivo. Por ejemplo, varias actividades que en un principio se han definido como proyectos independientes pueden resultar complementarias bajo alguno de los varios aspectos. Puede ser que, para sacar pleno partido a esas complementariedades, tales actividades deban conjugarse en un solo proyecto. Por ejemplo, si en la producción de tableros de partículas pueden utilizarse los resíduos procedentes de un proyecto de aserrío, entonces habrá que pensar en organizar un proyecto que incluya ambos elementos. En la Parte II se examinan estos tipos de cuestiones, así como otros relacionados con la individuación y diseño de proyectos..

3.3.3.3 La peculiaridad del "efecto de corte admisible" (ACE)

Cada día se está tratando de familiarizar más a los técnicos forestales con la idea del ACE y las posibilidades que encierra para elevar las tasas de rendimiento de los proyectos de plantaciones. La idea básica es que, si un país tiene una política de rendimiento sostenido uniforme no descendiente y cuenta con una serie de montes de árboles de edad madura o monte cortable que no está cobrando ningún incremento neto apreciable, entonces al establecer una plantación, puede aumentarse inmediatamente el corte admisible de los árboles de edad madura en el supuesto de que se dispondrá en el futuro del

volumen plantado para cubrir en lo futuro la exigencia de flujo regular. El valor de ese mayor volumen de monte cortable recolectado inmediatamente se atribuye entonces el proyecto de plantación como beneficio. Como quiera que ese beneficio se produce inmediatamente, más bien que en el futuro cuando sea comerciable la madera de la plantación, suele aumentar el valor actual de los beneficios netos del proyecto.

El que este procedimiento sea o nó adecuado para individuar los beneficios depende directamente de las hipótesis que se formulen en materia de política. Si se parte del supuesto de que una política de rendimiento sostenido y de flujo uniforme va a seguir vigente, entonces parecería apropiado el efecto de corte admisible. Síguese esto de la aplicación del concepto "con y sin". Sin el proyecto de plantación, no se recogería esa madera adicional ahora debido a la exigencia de una política de rendimiento sostenido uniforme. Si el corte admisible es una exigencia real (es decir, si con los precios vigentes existe demanda de más madera que la que se puede aprovechar cada año), entonces con el proyecto se podrán talar esos otros árboles maduros. Por consiguiente, debido al proyecto (y a cómo éste guarda relación con la política seguida), esa madera adicional se pone a disposición de la sociedad en este momento y se individúa como un beneficio por razón del proyecto (desde luego, en este caso, la producción real de madera procedente de la plantación en el futuro no se considera como beneficio debido al proyecto).

Un argumento que se suele oir es el siguiente: dado que la madera podría obtenerse con simplemente cambiar de política, ¿cómo pueden atribuirse los beneficios al proyecto? La respuesta nos remite a las hipótesis fundamentales que sirven de base a las medidas de valor empleadas en el tipo de análisis económico examinado en el AEPF (véanse Secciones 2.2.1.2 y 2.3). Los costos de oportunidad en el sentido aquí definido se refieren a las oportunidades que son realmente viables, dado el ambiente político y social que se prevé existirá. Cualquier política puede cambiarse. Pero la pregunta pertinente es: ¿cambiará? Si se prevé que siga vigente la política de flujo uniforme y rendimiento sostenido, entonces el ACE es un método legítimo para una evaluación de los beneficios, y el producto correspondiente que hay que individuar y hacer figurar en el cuadro de flujos físicos es el volumen de la madera de monte cortable que se aprovechará inmediatamente gracias al proyecto. En cierto sentido, el ACE se convierte en una forma de modificar las repercusiones de una política de rendimiento sostenido y flujo uniforme o de sustraerse a las mismas.

Otra crítica del efecto de corte admisible es el hecho de que una cierta oferta actual de madera sustituye a una oferta futura incierta de ese producto, es decir, ¿qué sucede si la plantación se quema en cualquier momento del futuro, o si por cualquier otra razón la totalidad o parte de la nueva madera de plantación no pasa a estar realmente disponible cuando se ha previsto? Los encargados de adoptar decisiones han de considerar en cada caso estas cuestiones. La aplicación del efecto de corta admisible en los análisis de proyectos es realmente una cuestión de opción política, una cuestión que es totalmente distinta de la decisión respecto de unas políticas de rendimientos sostenidos. Si un

gobierno ha decidido utilizar el efecto de corte admisible y si las condiciones son tales que interesan (es decir, si existe un volumen bastante grande de madera de monte cortable al que puede aplicarse el ACE), entonces puede utilizarse con toda razón en los análisis económicos de proyectos.

Cuando se aplica el ACE para individuar productos, hay que tener cuidado en analizar la hipótesis de que la calidad y el empleo de la madera procedente de la plantación sean los mismos que la calidad y el empleo de la madera de monte cortable que se atribuye al proyecto como "producto". Se convierte en elemento cuestión de criterio. Por ejemplo, si se planta una especie de rápido crecimiento y baja densidad y luego con arreglo al ACE se recolecta una especie de fibra larga y densa con un alto valor utilitario para productos de carpintería, entonces resulta bastante discutible si ese aprovechamiento actual de mayor valor debe atribuirse a un proyecto de plantación que implica la producción de madera con un diverso uso y valor utilitario. Partiendo de este tipo de preguntas es fácil comprender el por qué la ACE depende de la política oficial en cuanto a su uso. Algunos países la aplican; otros no. El analista de proyectos sigue generalmente la práctica aceptada en su país, aunque puede tratar al propio tiempo de propugnar cambios en la práctica.

La política de rendimiento sostenido/flujo uniforme y la correlativa del ACE son dos ejemplos clásicos de políticas que no están concebidas con la mente puesta en la máxima eficacia económica. Por lo tanto, son candidatas de primer orden para un análisis de eficiencia de políticas, de lo que ya se trató en la sección 2.3. Sin embargo, independientemente de lo que pueda arrojar un análisis de ese tipo en lo que respecta al costo en términos de eficiencia económica relacionada con tales políticas, éstas deben considerarse como algo dado y ser tenidas en cuenta cuando se trate de individuar y valorar los insumos y productos en un análisis económico de un proyecto, si se prevé que se mantendrán en vigor durante la vida de un determinado proyecto.

Capítulo 4

DETERMINACION DE INSUMOS Y PRODUCTOS

4.1 INTRODUCCION

Cuando ya se ha definido el marco de una variante de proyecto y se ha determinado el alcance del análisis, el siguiente paso es individuar los efectos (o los insumos y productos) relacionados con el proyecto. En el análisis económico, cualquier efecto que dé lugar a un aumento en los bienes y servicios deseados a disposición de la sociedad, constituye un "efecto positivo" (producto) y todo efecto que dé lugar a una reducción de bienes y servicios disponibles es un efecto "negativo" (insumo). Los aumentos o disminuciones pueden referirse tanto a la calidad como a la cantidad de los bienes y servicios. El objetivo teórico en esta fase consiste en individuar todos los efectos del proyecto para la sociedad. En términos prácticos, es solo posible individuar algunos de ellos, debido a la falta de información a mano y a la carencia de tiempo y fondos para producir más información.

A los efectos de determinación, se distingue entre insumos y productos directos y efectos indirectos. Se procede así más bien por conveniencia que por razones teóricas o conceptuales. Los términos se definen en función del análisis financiero y de los cuadros de corriente física derivados para su empleo en la estimación de la rentabilidad comercial. A este respecto, los insumos y productos directos son los que entran en el análisis financiero (es decir, se comercian directamente a cambio de dinero en un mercado) mientras que los efectos indirectos son todos aquellos otros efectos (con frecuencia no comercializados que no se consideran en el análisis financiero 1/.

Hay que notar que un determinado efecto puede ser directo o indirecto según se comercie o no directamente en el mercado en una determinada situación y ambiente del proyecto. Por ejemplo, en un caso la leña puede comercializarse en el mercado, mientras que en otro caso se produce y distribuye "gratuitamente" a base de cupos u otro sistema de reparto. En este último caso, no habría figurado en las cuentas financieras como ingreso (entrada). En el primero, se habría considerado en un análisis financiero .

De modo análogo y por lo que respecta a los insumos, un determinado insumo puede ser directo o indirecto siguiendo las definiciones arriba dadas según que lo pague, o no, la entidad para la que se realiza el análisis financiero. Por ejemplo, si el gobierno proporciona y paga algunas carreteras

---

1/ Los efectos indirectos se denominan muchas veces "externalidades" o efectos "de rebose".

necesarias para un proyecto privado de plantación, entonces su costo no figuraría en el análisis financiero de la entidad privada para la que se hace el análisis. Seguiría siendo un insumo del proyecto desde el punto de vista económico y como tal habría que determinarlo . Si el proyecto privado construye la carretera, aún cuando sea totalmente pagada (subvencionada) por el Estado entonces habría aparecido en el análisis financiero. (Véase Capítulo 9, donde se estudia el tratamiento de las subvenciones en el análisis económico).

Poco importa que un efecto se llame directo o indirecto. La distinción se hace para mayor comodidad y para recordar al analista que tiene que mirar más allá del análisis financiero por lo que se refiere a los efectos relacionados con un proyecto.

Teniendo esto presente, el procedimiento de determinación aquí sugerido, y de que se habla en el resto de este capítulo, es el siguiente:

Primero, empleando los cuadros de corriente física desarrollados para el análisis financiero o los varios estudios técnicos de que se dispone en el proyecto, hay que individuar los insumos y productos directos. En la medida en que se han determinado elementos separables del proyecto, deben dividirse los insumos y productos directos por elementos. Estos pueden enumerarse en cuadros separados de corriente física por elementos y sumarse en una fase ulterior del análisis (véase Sección 4.2).

Segundo, hay que determinar los efectos indirectos debidos al proyecto. Deben enumerarse por elementos separables si cabe, como efectos positivos indirectos, si aumentan la cantidad/calidad global de bienes y servicios para el consumo, o como efectos negativos indirectos si implican reducciones en la cantidad/ calidad de bienes y servicios disponibles. Estos efectos pueden ir asociados de nuevo con cambios de calidad y cantidad (véase Sección 4.3).

Al individuar los efectos directos e indirectos, es importante distinguirlos, para sobre esa base utilizar la información resultante en las fases sucesivas del análisis. Así pues, deben dividirse y distinguirse en categorías que tengan razón de ser desde el punto de vista de la valoración y en función de los tipos de ensayos de sensibilidad que se vayan a incluir en el análisis. Por lo general, las actividades de un proyecto no deben enumerarse como "insumos", ya que se asignarán normalmente valores a los insumos necesarios para llevar a cabo las actividades, y no a las actividades en sí 1/ . Por ejemplo, no basta con individuar el "desbroce de tierras" como insumo en un análisis de proyecto de plantación. Antes bien, el "desbroce de tierras" puede ser un epígrafe en el cuadro de corriente física, pero en él deben enumerarse las necesidades de varios tipos de mano de obra y supervisión, maquinaria, herramientas, etc. De igual modo, si es posible, las estructuras que se construirán como parte del proyecto debieran desglosarse según los insumos necesarios para construirlas, y las carreteras deberían descomponerse con arreglo a la mano de obra, maquinaria y

1/ Los cuadros resumidos pueden presentar los costos por actividades, pero sólo pueden derivarse estimando los insumos realmente necesarios para llevarlas a cabo.

diversos materiales que hacen falta, en lugar de simplemente enumerarlas como "carreteras". Si no se hace así, resulta difícil en las fases posteriores elaborar valores adecuados, ya que son los insumos los que se necesitan para construir las carreteras, cuyo precio o valor se determinan como precios o valores de cuenta.

4.2 DETERMINACION DE LOS INSUMOS Y PRODUCTOS DIRECTOS

Los insumos y productos directos son por lo general los más importantes en cuanto a costos y beneficios totales del proyecto y ocupan un puesto central en los análisis tanto económico como financiero de un proyecto. En la mayoría de los análisis de proyectos forestales, son los únicos efectos a los que se ha prestado atención expresa en cuanto a valores monetarios.

La mayoría de los insumos y productos directos que interesan al análisis financiero son también pertinentes para el análisis económico. Comúnmente, la determinación de tales efectos se efectúa al mismo tiempo para ambos análisis.

4.2.1 Insumos directos

La fuente principal de información sobre insumos directos serán los estudios de ingeniería y otros estudios técnicos de que se disponga al tiempo del análisis económico. Se definen las varias categorías de insumos del proyecto y sus elementos separables y luego se anotan las cantidades correspondientes en los cuadros de corriente físico por cada categoría y para los años en que se necesitan. Se hace la enumeración de insumos de forma que se facilite la valoración en una fase posterior. En el cuadro 4.1 aparecen los tipos de principales categorías de insumos que son de interés para la mayoría de los proyectos. El cuadro sólo ofrece una lista conveniente de comprobación que tendrá que ampliarse tanto en alcance como en detalle para los distintos casos 1/

Las categorías de insumos que aparecen en el Cuadro 4.1 pueden enumerarse de varias formas por subcategorías en relación con (a) las fases del proyecto, (b) las actividades o elementos dentro de cada fase, y (c) por fuentes exteriores e internas para cada fase y actividad. Caben tres fases principales;

- planificación del proyecto (fase de preinversión);
- fase de inversión (construcción, es decir, inversiones fijas y costos de instalación previos a la producción);
- fase de producción.

Las actividades comprendidas dentro de cada fase diferirán según el proyecto que se analiza. Las actividades (o elementos) de producción incluirán casi siempre la producción de materias primas, las actividades fabriles, el almacenamiento, las ventas y distribución. En muchos tipos de proyectos forestales importa poco separar la fase de inversión de la fase de producción en el análisis económico. Con frecuencia es preferible tratarlas juntas y distinguir actividades de otro tipo como preparación del sitio, plantación, mantenimiento de

---

1/ Véase FAO 1973, ONUDI, 1978, OCDE, 1968.

las plantaciones e insumos administrativos durante el período de crecimiento, aprovechamiento y transporte. La única regla general para establecer categorías apropiadas es que el analista clasifique los insumos de forma que tengan sentido en cuanto al objetivo del análisis, es decir, la derivación del cuadro de flujo de valores totales y las medidas del valor del proyecto. Más tarde se dan algunos ejemplos para proyectos específicos.

Si los efectos de balanza de pagos revisten especial interés para los encargados de adoptar decisiones, entonces pueden enumerarse todos los insumos por separado según fuentes internas y fuentes externas.

El grado de detalle necesario para los cuadros depende de la fase del proyecto de planificación. Durante las fases iniciales, cuando la individuación, preparación y diseño de proyecto constituye el polo principal de atención, el analista puede comenzar con estimaciones muy genéricas y aproximadas que pueden utilizarse para efectuar comparaciones iniciales entre distintas opciones de técnicas, de escalas, de ubicaciones, etc. A medida que la atención se centra en una variante de diseño, aumentan los detalles necesarios. Cuando ya se ha proyectado y preparado esa variante, el analista puede querer simplemente resumir los insumos por categorías y actividades o elementos con los epígrafes que se indican en el cuadro 4.1 . El documento definitivo de estimación no debe contener excesivos detalles. Más bien, puede hacerse referencia a los estudios correspondientes, de suerte que el planificador pueda hallar los detalles si así lo desea. No debe verse forzado a enfrascarse en ellos para adquirir una clara perspectiva de la lógica del proyecto y de su estimación.

Cuadro 4.1

CATEGORIAS DE INSUMOS DIRECTOS 1/

Categoría de insumos	Observaciones
1. Mano de obra	Debe distinguirse entre trabajadores no calificados y calificados, personal administrativo, consultores, etc.
2. Tierras	Las tierras pueden dividirse ulteriormente en categorías con arreglo a sus diferentes usos y valores.
3. Equipo	Harán falta cuadros prácticos con enumeraciones minuciosas del equipo necesario y del tiempo en que hará falta. En los cuadros definitivos, pueden utilizarse algunas subcategorías importantes, derivadas de los cuadros detallados. Han de incluirse las necesidades de reposición o recambio.
4. Materias primas	Pueden enumerarse por separado partidas del tipo de servicios (energía, combustibles, etc.), materias madereras primas, en caso de comprarse, productos químicos y otros factores de producción que se adquieran, así como el agua 2/ .
5. Estructuras y obras civiles	Si se adquieren o se alquilan directamente estructuras y obras civiles (viviendas, carreteras, otras instalaciones como servicios de muelles y puertos), entonces aparecerían como insumos por separado. Sin embargo, si el propio proyecto comprende la construcción de esas obras, entonces no se deberán enumerar como insumos en cuanto tales. Más bien, se enumerarán la mano de obra, las tierras, y el equipo y las materias prima que hagan falta para su construcción.

NOTA: Véase el texto para un análisis más a fondo de cómo deben enumerarse estos insumos por subcategorías referidas a (a) fases del proyecto, (b) actividades o elementos separables, y (c) fuentes exteriores e internas.

1/ Como ya se indicó en el texto, según las situaciones algunos de los insumos enumerados pueden ser indirectos en vez de directos, por ejemplo, en el caso de infraestructura como carreteras, servicios de la comunidad, etc. Todo ello depende de que la entidad del proyecto para la que se está efectuando el análisis financiero pague por ellos directamente o no.

2/ Si se producen como parte del propio proyecto materias primas como madera entonces se enumeran las necesidades del insumo correspondiente, más bien que las materias primas como madera rolliza. Véase texto.

Cuadro 4.2

POSIBLES PRODUCTOS DIRECTOS DERIVADOS DE PROYECTOS FORESTALES

Efectos ecológicos	Protección de cuencas	Regulación de las escorrentías, abastecimiento de agua, riego, fertilidad de los suelos, oxígeno
	Ecología y conservación de la fauna silvestre	Esparcimientos, turismo, parques nacionales, protección de especies de la flora y fauna en peligro
	Lucha contra la erosión de los suelos	Cortavientos, cinturones de protección, fijación de dunas, rescate de tierras erosionadas
Consumo indígena	Leña y carbón	Cocción, calefacción y usos domésticos
	Usos agrícolas	Cultivo migratorio, pastoreo forestal, fijación de nitrógeno, cobertera muerta, frutas y nueces
	Postes de construcción	Viviendas, edificios, construcción, vallas, mueblería
	Aserrío a mano y mecánico	Ebanistería, muebles, construcción, edificios agrícolas
	Materiales para tejidos	Cuerdas y cordeles, cestas, muebles, accesorios
	Sericultura, apicultura, ericultura	Seda, miel, cera, laca
	Maderas especiales y cenizas	Tallas, incienso, productos químicos, vidriería
Usos industriales	Gomas, resinas y aceites	Pertrechos militares, tanina, turpentina, destilados, resina, aceites esenciales
	Carbón	Agente de reducción para acererías, productos químicos, cloruro de polivinilo, pilas secas
	Postes	Postes de transmisión, palos de minas
	Trozas de aserrío	Maderaje, ebanistería, mueblería, embalajes, construcción de buques, minería, construcción, traviesas
	Trozas para chapas	Tableros, muebles de chapa, contenedores, construcción
	Madera para pasta	Papel para periódicos, cartón, papel de imprenta y escribir, envases, embalajes, pasta disolvente, destilados, tejidos y vestidos
	Residuos	Tableros de partículas, tableros de fibras, papel de desecho

Fuente: Banco Mundial, febrero de 1978

4.2.2 Productos directos

Los productos directos pueden derivarse también de los estudios técnicos básicos y de estudios de mercado que constituyen un elemento básico para proyectos que comprenden productos directo. En el Cuadro 4.2 aparecen algunas categorías principales de tipos de productos directos que pueden relacionarse con proyectos forestales. Según las circunstancias del proyecto, algunos de esos productos pueden ser indirectos en lugar de directos, especialmente en el caso de "efectos ecológicos".

Existen dos clases de productos le proyecto potencialmente directos, que no figuran en el cuadro 4.2 y que a veces resultan difíciles de determinar debidamente. Pueden denominarse "ahorros de costos" y "pérdidas evitadas". Con algunos ejemplos trataremos de aclarar estos casos. Supongamos un proyecto concebido para reducir los costos de transporte de troncos mejorando una carretera de explotación forestal. Es un tipo de proyecto de ahorro de costo, y el beneficio que de ese proyecto se derive es la diferencia en los costos de transporte sin el proyecto y con el proyecto, es decir, los ahorros de costos. El "producto" puede especificarse en un principio en términos de recursos ahorrados, es decir, menores necesidades de camiones, personal de mantenimiento y piezas de repuesto, etc . Estas medidas materiales se transforman luego en la fase evaluativa en medidas monetarias de costos ahorrados. De igual modo, un proyecto de protección de una cuenca hidrográfica puede considerarse que reduce el costo de dragado de un embalse, que ofrece protección contra las inundaciones y regula los cursos de aguas para su empleo en la estación seca. Las reducciones en equipo y mano de obra de dragado, etc., que harían falta en dicho caso se consideran medidas físicas de "producto" o "recursos ahorrados". (Se valoran luego en la siguiente fase sobre la base de lo que esos recursos liberados pueden producir en otras partes, es decir, la disposición a pagar los bienes y servicios adicionales que esos recursos que quedan libres pueden producir ahora en otros posibles empleos. En ambos casos, la comparación final pertinente es la que se hace entre costos de variantes, es decir, que los proyectos de "ahorros de costos" se consideran en función de la tercera condición relativa a su eficiencia o aplicando un análisis de costos mínimos como ya se explicó en la sección 2.2.4. Hay que señalar que los proyectos de ahorros de costos pueden también orientarse a impedir aumentos futuros de los mismos. Por ejemplo, puede ocurrir que el precio correspondiente a la mano de obra esté en alza y pudiera proponerse un proyecto para reducir gradualmente el factor de mano de obra que interviene en una actividad concreta de suerte que los costos unitarios totales puedan mantenerse a los niveles actuales o por lo menos impedir que aumenten a un ritmo que se daría si no se llevase a cabo el proyecto. Este tipo de proyecto guarda estrecha relación con los proyectos destinados a evitar pérdidas.

En el caso de proyectos que tienen como finalidad evitar pérdidas, se trata de comparar entre el valor de las pérdidas evitadas y los costos que supone evitarlas con las medidas de un proyecto. Así pues, en la fase de determinación, los productos se individúan en función de las pérdidas materiales evitadas. Este enfoque se ilustra en un documento de la FAO relativo a un proyecto de protección de cuencas, que comprende mejoras del empleo de tierras para reducir el entarquinamiento de un embalse 1/.

1/ Ejemplo No. 2 en el documento de la FAO por Gregersen y Brooks, de próxima aparición

Un menor entarquinamiento determina una reducción de la pérdida de capacidad de almacenamiento, lo que a su vez se traduce en una reducción de las pérdidas aguas abajo que son causadas por la disponibilidad decreciente de aguas procedentes del embalse. Las pérdidas evitadas o los beneficios en este caso se determinan con arreglo a esos empleos aguas abajo (pues estos son lo que la sociedad valora y no la capacidad del embalse en sí).

De igual modo, los proyectos de protección de bosques tienen como finalidad reducir el riesgo de pérdidas por causa de incendios, insectos, enfermadades, etc. En estos casos la probabilidad de pérdidas, si no existiera el proyecto, y la menor probabilidad de pérdidas con el proyecto, tienen que ser objeto de estimación. La diferencia es el "producto" o el beneficio debido al proyecto. Son los expertos técnicos quienes realizan con competencia esta tarea. Una vez se disponga de esta información, toca al economista hacer las estimaciones pertinentes de pérdidas físicas evitadas y tratar de valorarlas en un marco temporal. Como quiera que las estimaciones de las pérdidas materiales evitadas estarán sujetas a la ley de las probabilidades, lo mismo sucederá con los valores de esas pérdidas evitadas. En la fase de determinación de insumos y productos, no existen problemas especialmente singulares que entren en juego, aunque los análisis en que intervienen probabilidades son siempre más complejos de efectuar (y requieren más datos) que los que parten de la hipótesis de certeza 1/.

Por último, se da la situación a la que antes nos hemos referido, en que un proyecto comprende pérdidas evitadas y aumentos de producción respecto de los niveles actuales. Por ejemplo, supongamos una situación en que una zona de tierras de montaña se está deteriorando debido a la erosión que arrastra la capa superficial productiva del suelo. Se ha estimado que la producción de esa tierra disminuirá en un periodo de 20 años pasando del nivel A al nivel cero (punto B) de la Figura 4.1. Se propone ahora un proyecto para elevar la producción al nivel C en 10 años. La medida apropiada de producción es la superficie ACDE, más la pérdida evitada, o sea, la superficie AEB. Si se incluye sólo el aumento de producción respecto del nivel actual, se infraestimarían así el producto o los beneficios del proyecto.

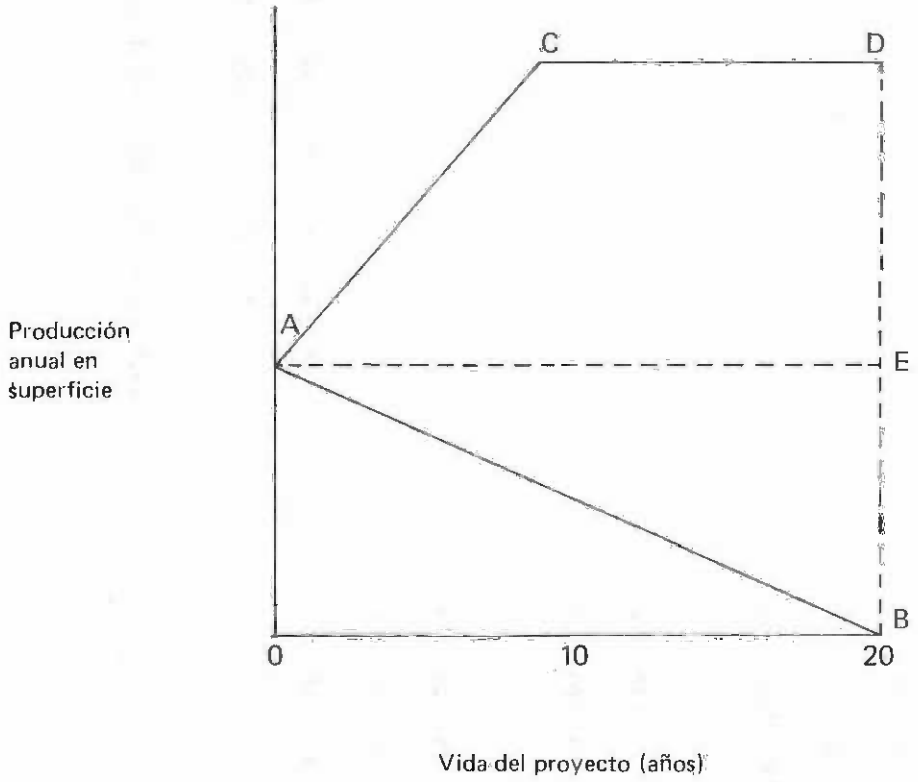
Si se prevé que la producción se mantendrá al nivel C pasados los 20 años de vida del proyecto, entonces los beneficios o el producto que se obtengan de la tierra más allá de ese período también deberían incluirse en los cálculos del proyecto al neto de cualesquiera costos adicionales que hagan falta para mantener la producción a ese nivel. En otras palabras, al final del período del proyecto existe un valor residual (como se explica en el Capítulo 3) que puede atribuirse al proyecto. Como puede verse, la aplicación del concepto "con o sin" es de importancia crucial para una determinación adecuada de beneficios en esos casos.

El Cuadro 4.3 ofrece un ejemplo de un cuadro de corriente física para un proyecto forestal, en que se muestra cómo se organizan los insumos y productos directos y como se enumeran los insumos en los años en que se emplean y los productos para los años en que se dan. En el Capítulo 12 se ofrece otro ejemplo.

1/ Las supuestas probabilidades pueden comprobarse en el análisis de sensibilidad (Véase Sección 2 2. 5 y Capítulo 10).

Figura 4.1.

BENEFICIOS DE LA PROTECCION DE LOS SUELOS



Cuadro 4.3

CALENDARIO Y MAGNITUDES DE LOS INSUMOS Y PRODUCTOS FISICOS

para una supuesta explotación "media" de 10 ha 1/

Partida	Unidades	Años 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Insumos																	
Preparación de la tierra, alineación, excavación y plantación	d/h 2/	74	74	74	74												
Mano de obra	d/h	38	38	38	38												
Plántulas	N°	1200	1200	1200	1200												
Replante																	
Mano de obra	d/h	16	16	16	16												
Plántulas 3/	N°	300	300	300	300												
Fertilización																	
Mano de obra	d/h	25	25	25	25												
Fertilizantes	Kg.	4	4	4	4												
Escarda	d/h	68	68	68	68				34	34	34	34	34	34	34	34	34
Entresaca	d/h									25	25	25	25	25	25	25	25
Productos																	
Madera de pasta Madera en pie en m^3(r)									184,1	205,8	205,8	227,0	227,0	247,8	247,8	268,2	205,8

1/ Del estudio monográfico N° 1, véase FAO, 1979

2/ Días/hombre

3/ En la hipótesis que tuviera que replantarse el 25 por ciento por término medio.

4.3 DETERMINACION DE LOS EFECTOS INDIRECTOS

Ya se definió el efecto indirecto como todo cambio en la cantidad o calidad de bienes y servicios a disposición de la sociedad debido al proyecto, cantidad que no figura en las cuentas para el análisis financiero, ya que no son objeto de compra o venta directa en un mercado por la entidad financiera para la que se ha realizado el análisis financiero.

Una primera puntualización que hay que hacer sobre los efectos indirectos es que muchos de ellos no pueden valorarse objetivamente en términos monetarios. Sin embargo, debieran seguirse determinando en términos físicos cuantitativos, si cabe, y en todo caso especificarse por lo menos en términos descriptivos. Independientemente de que tengan o no un valor monetario individuable, tal vez pueda ser interesante en el contexto más amplio de la adopción de decisiones, donde interesan muchas consideraciones además de los valores monetarios.

Una segunda observación es que, siempre que se determine un efecto indirecto positivo, el analista debe preocuparse de buscar posibles efectos negativos indirectos correlativos (costos) necesarios para producir ese efecto positivo. Sólo el efecto indirecto neto es el que se puede atribuir al proyecto. A continuación trataremos de explicar este punto.

4.3.1 Efectos positivos indirectos

He aquí los principales efectos positivos indirectos que pueden interesar en proyectos forestales:

- protección de suelos y cuencas y mejoras de la fauna silvestre y del habitat recreativo que no se negocian directamente en el mercado y que por lo tanto no pueden contabilizarse en el análisis financiero;
- beneficios que derivan para la sociedad por el hecho de que el proyecto ha capacitado a las personas para que sean más productivas o ha demostrado la viabilidad de alguna actividad que llevan entonces a cabo las entidades al margen de los límites del proyecto;
- ahorros de costos que dan lugar a una expansión de la producción y a un mayor empleo de la capacidad excedentaria al margen del proyecto, pero debido a las actividades de éste.

A continuación ofrecemos algunos ejemplos de cada tipo:

Protección de suelos y tierras y mejora de la vida silvestre y del habitat recreativo. Muchos proyectos que abarcan la creación y/o ordenación de bosques para la producción de madera tienen también algunos efectos indirectos en forma de mejoras en los servicios de protección de los suelos o cuencas por lo que se refiere a las tierras forestales y, posiblemente, mejora en el habitat de la fauna silvestre y oportunidades de esparcimiento. En contados casos, estos servicios se pagan directamente al proyecto y entran así en el análisis financiero como productos directos. (Véase sección 4.2.2). Con toda, en la mayoría de los casos no se valoran directamente en el mercado.

La cuantificación de estos efectos indirectos depende de la disponibilidad de datos sobre insumos/productos que describan los cambios en la producción que se darán con una determinada actividad forestal. De no existir tales datos, es poco lo que el analista económico puede hacer para cuantificarlo. Puede describirlos en la medida de lo posible y señalar en qué consistirán probablemente.

Existen algunos estudios llevados a cabo para regiones concretas que conectan varias actividades forestales a variaciones en la protección de las cuencas y vinculan además esos cambios a variaciones del consumo aguas abajo 1/. Puede ser posible la transferibilidad de esos resultados concretos a una amplia gama de situaciones de proyectos. Lo mejor que puede hacerse es basarse en los juicios y cifras que proporcionan los expertos técnicos. Si se han individuado esos efectos en términos cuantitativos, pasan al análisis en una forma exactamente la misma que cualquier otro insumo o producto cuantificado.

Capacitación y efectos de demostración. Un proyecto puede abarcar la capacitación de mano de obra para aumentar su productividad. Los gastos de capacitación serán probablemente insumos directos para el proyecto; sin embargo, los efectos indirectos debidos a la capacitación no se contabilizan en el análisis financiero, ya que la entidad financiera del proyecto no percibe esos mayores ingresos posibles por el empleo de esa mano de obra mejor capacitada en otros proyectos cuando se termina el proyecto o cuando los obreros lo dejen en busca de otro empleo. Es muy difícil cuantificar este beneficio y, sobre todo, valorarlo. Así pues, generalmente se incluye en el análisis de forma descriptiva, por ejemplo, "se capacitarán 100 obreros para que manejen sierras mecánicas, lo que aumentará su productividad en años futuros". Este gasto de capacitación da lugar también a beneficios en forma de una mayor producción por unidad de insumo en el propio proyecto. Deben contabilizarse en las medidas de producto directo para el proyecto.

De igual modo, en muchas situaciones de proyectos forestales, puede haber importantes efectos de demostración. Por ejemplo, un proyecto público puede incluir el apoyo para establecer plantaciones de madera para leña en determinadas comunidades. Una vez que esas comunidades circundantes vean los beneficios que pueden derivarse de las plantaciones, pueden comprometerse por su propia cuenta a establecerlas para cubrir sus necesidades crecientes de leña o para reducir los aumentos que experimentan en los costos de combustible. Los beneficios netos derivados de este tipo de efecto de demostración pueden atribuirse con toda razón al proyecto que se analiza (aun cuando las plantaciones adicionales resultantes debidas al efecto de demostración quedan totalmente al margen del ámbito del proyecto). El concepto "con y sin" el proyecto puede aplicarse para ver que beneficios netos según las previsiones no se hubieran producido, de no existir el proyecto. Por lo tanto, pueden legítimamente atribuirse al proyecto. Hay que insistir, sin embargo, en que únicamente los beneficios netos son los que pueden atribuirse al proyecto. Para que los productos adicionales puedan atri-

1/ FAO, de próxima aparición. Documento preparado por Gregersen y Brooks.

buirse al proyecto, hay que procurar atribuir como insumos los recursos y beneficios y servicios necesarios para conseguir el producto adicional.

Ahorros de costos y mayor empleo de la capacidad excedentaria en otros sectores. Si un proyecto forestal da lugar a una producción de madera más barata que antes (es decir, una producción maderera más eficiente), puede haber un aumento en el empleo de madera dentro de la actual capacidad fabril ociosa al margen del proyecto. (Esos aumentos se deberán a que el precio del producto final puede reducirse ya que han bajado los costos; la demanda de esos productos aumentará por razón de su menor precio, y por lo tanto podrá aumentar la fabricación para satisfacer esa demanda). Los beneficios indirectos en este caso serán esa mayor producción que resulte al margen del proyecto menos los costos (los insumos) necesarios para lograr esa nueva producción.

De modo análogo, un proyecto de carretera destinado a reducir el costo de la madera entregada (es decir, una mayor eficiencia en la entrega de la madera) puede tener efectos indirectos más allá del proyecto. Esas mejores carreteras pueden ser utilizadas por los agricultores , que pueden reducir así sus costos efectivos de entrega, bajando por consiguiente los precios de productos agrícolas, que pueden dar lugar a una mayor demanda y expansión de la producción (es decir, bienes a disposición de la sociedad para su consumo). Esos aumentos pueden atribuirse al proyecto de que se trate (el proyecto de carreteras) al neto de cualesquier aumentos de costos (empleo de recursos) necesarios para conseguir esos aumentos de producción. Si es correcto o no atribuir esos beneficios netos al proyecto es cosa que puede averiguarse una vez más aplicando el concepto de "con y sin".

Este tipo de efecto indirecto positivo debe distinguirse de lo que se suele denominar "efecto multiplicador", es decir, un aumento a breve plazo en los ingresos generados al margen del proyecto cuando la capacidad excedentaria en una economía se activa mediante una nueva serie de gastos resultantes de inversiones en el proyecto. Los proyectos de zonas recreativas forestales suelen justificarse en función de los gastos suplementarios que se producen en las comunidades vecinas a dichos proyectos. Desde un punto de vista nacional, hay que poner en tela de juicio esos"beneficios". En la mayoría de los casos son simplemente pagos de transferencia en el sentido de que esos gastos se producirían en otras partes, de no existir el proyecto. Aquí también, la aplicación del concepto "con y sin" es de importancia fundamental para señalar efectos positivos indirectos netos auténticamente tales asociados a esos gastos adicionales. Pueden justificarse generalmente sólo en casos en que los fondos de que disponga el proyecto puedan utilizarse sólo para el proyecto que se analiza y no para cualquier otro proyecto dentro de la economía. Es lo que sucedería en el caso de las subvenciones y préstamos vinculados que no pueden utilizarse en ningún otro fin que no sea el proyecto de que se trate. En ese caso, sigue siendo sólo el efecto neto el que debe incluirse, es decir, puede haber gastos adicionales no vinculados -al margen de los límites del proyecto- que son necesarios para conseguir los beneficios o los efectos positivos indirectos en cuestión.

4.3.2 Efectos negativos indirectos

Existen también algunos efectos negativos indirectos que pueden asociarse

a los proyectos forestales. Entre ellos, los principales son:

- contaminación o efectos ambientales negativos no representados por costos directos para las entidades financieras correspondientes;
- aumentos en los costos al margen de los límites del proyecto que influyen en la producción (causan reducciones) en otras partes de la economía;
- costos infraestructurales no incluidos como costos directos pero necesarios para el proyecto.

Contaminación y efectos ambientales negativos. El ejemplo común dado es una fábrica de pasta que contamina el agua que retorna al río, reduciendo de esa forma la calidad de las aguas corriente abajo y los beneficios en el consumo de sus usuarios. De igual modo, un proyecto de este tipo puede reducir la calidad del aire que se respira. Muchas veces puede obtenerse una medida partiendo de la cantidad de contaminantes que la fábrica evacúa en un río o lago. En algunos casos, esos mayores niveles de contaminación pueden asociarse con pérdidas en los beneficios de consumo (por ejemplo, pérdida de capturas de pescado, mayores problemas sanitarios, etc.). Sin embargo, con harta frecuencia, este tipo de efecto negativo indirecto se describe simplemente en el documento del proyecto sin tratar en modo alguno de valorarlo ya que no se dispone de los datos necesarios sobre la relación insumos/productos. Cada vez se incorpora más la contaminación en los proyectos con el empleo de cargas de fluentes o necesidades de equipo de lucha contra la contaminación o gastos de purificación de las aguas del proyecto. En esos casos, tales efectos entran en el análisis del proyecto como efectos o insumos directos, ya que comportan costos financieros y forman parte del análisis financiero.

Se da una situación análoga con la mayoría de los otros tipos de efectos negativos indirectos que abarcan la deterioración del medio ambiente, por ejemplo, deterioración de los suelos y beneficios de cuencas a que se ha renunciado debido a un proyecto que supone la manipulación de la vegetación aguas arriba. Se ha dedicado mucha investigación y estudio a los problemas y potenciales de cuencas para mejorarlas a través de actividades forestales. Existen algunas estimaciones de las relaciones cuantitativas, que tal vez convendría trasladar de una situación a otra. Debe ser el personal técnico familiarizado con la ordenación de cuencas y el proyecto el que se pronuncie sobre esa transferibilidad.

Aumentos de costos que interesan a la producción de productos que no son del proyecto. En algunos casos, un proyecto forestal puede dar lugar al aumento de los precios de algunos insumos. Esos aumentos repercutirán en otros productores que tienen que reducir su producción. La reducción de esta producción libera recursos, parte de los cuales no pueden utilizarse en producir otros bienes y servicios. Si existe una pérdida neta en el valor de bienes y servicios a disposición de la sociedad debido a ese efecto de un proyecto sobre los precios, entonces se debe atribuir con toda legitimidad al proyecto como efecto negativo indirecto.. Se seguiría una pérdida neta de ese tipo si algunos de los recursos liberados no tuvieran otros posibles empleos y permanecieran por lo

tanto ociosos cuando los aumentos de costos causados por el proyecto los pongan fuera de juego. Por ejemplo, si la demanda del proyecto respecto a maquinaria importada hace que el precio de la misma aumente hasta el punto en que algunas otras actividades no puedan permitirsela y tengan que cancelarse, entonces éstas dejan libres mano de obra y otros recursos que tal vez no puedan encontrar otro empleo. El menor valor productivo derivado de las actividades que se han suprimido, menos el valor neto producido por esos recursos liberados que encuentran otros empleos, sería una medida del costo indirecto del proyecto que se analiza.

Costos de infraestructura. Como ya se mencionó anteriormente, es cosa común que parte de la infraestructura -carreteras, servicios colectivos, centrales eléctricas y medios de comunicación- que han de producirse para el proyecto no sean retribuidos directamente por la entidad financiera para la que se está llevando a cabo el análisis financiero. En esos casos, los costos relacionados con tal infraestructura deben incluirse en el análisis económico como efectos negativos indirectos del proyecto, en el grado en que su suministro supone el empleo de recursos que hubieran podido utilizarse de no existir el proyecto para producir otros bienes y servicios a los que la sociedad les asigna un valor. Han de considerarse tanto los costos de instalación como de funcionamiento relacionados con esa infraestructura. Al propio tiempo, si algunas infraestructuras se van a utilizar al margen del proyecto, entonces hay que prever su empleo como efectos positivos indirectos. También aquí se aplica a la infraestructura el criterio de prueba de "con y sin" el proyecto..

Si se produce infraestructura y ésta es administrada directamente por la entidad o entidades del proyecto para las que se realiza el análisis financiero, entonces ha debido incluirse en dicho análisis, aunque esté subvencionada enteramente por el Estado o alguna otra entidad que no entra en el análisis financiero. La excepción se da si el análisis financiero cubrió ese gasto del proyecto con la subvención. En ese caso, el costo que ello representaría para la entidad financiera del proyecto no figuraría en las cuentas financieras. En esos casos, el costo debería seguir incluyéndose en el análisis económico. El costo de la infraestructura es real. Es imposible generalizar sobre cómo se deben tratar estas subvenciones y gastos de infraestructura en el análisis financiero. En cada caso, el analista que prepare el análisis económico ha de ver la cuenta financiera del proyecto y asegurarse de que los costos de la sociedad figuran incluidos y las subvenciones se tratan debidamente como "pagos de tranferencia", conforme se sugiere en el Capítulo 9.

Las categorías comunes de infraestructura que el analista debe examinar de forma crítica comprenden las que figuran en el cuadro 4.4.

4.3.3 Otras consideraciones: efectos indirectos

¿Qué debe hacerse para la determinación de los efectos indirectos? No existe un método óptimo de hacerlo, pues son pocas las fuentes disponibles de datos sobre la mayoría de esos efectos. El éxito en determinarlos depende muchísimo de la experiencia y conocimiento de las pertinentes interrelaciones, todo ello basado en el estudio de otros proyectos y en publicaciones técnicas.

La influencia recíproca entre los diversos expertos técnicos es un elemento indispensable, pues la determinación de la mayor parte de los efectos indirectos depende de la información relativa a esas relaciones técnicas.

Una vez dadas algunas ideas generales sobre los posibles efectos indirectos de determinados tipos de actividades, el analista puede proceder a estimar si un determinado tipo cuadra al proyecto concreto que está analizando. Si llega a la decisión que probablemente así es, entonces puede examinar con expertos técnicos las probables magnitudes físicas de los efectos (positivos y negativos) y enumerarlas en un cuadro aparte (o en varios). Cuando no parezca posible estimar magnitudes (las cantidades correspondientes), el analista debe no obstante elaborar un cuadro en que indique la naturaleza del efecto previsto en los términos más concretos posibles.

Algunos efectos indirectos se tendrán en cuenta en el análisis económico al determinar los precios de cuenta de los insumos y productos directos y, por lo tanto, no figurarán como partidas separadas de costos o beneficios (véase Capítulo 5). Por ejemplo, si se determina el precio de cuenta del agua utilizada en una fábrica de pasta para recoger su auténtico costo de oportunidad, entonces ese precio de cuenta (costos) debe incorporar el valor de las oportunidades de empleo de agua limpia, corriente abajo, a las que se renuncia debido al proyecto que contamina dichas aguas. Como quiera que esa determinación y valoración guarda entre sí una estrecha relación, en la práctica las dos operaciones se realizan muchas veces simultáneamente, es decir, se determina un efecto dado y luego se valora al mismo tiempo. La distinción entre determinación y valoración en el AEPF se hace para dar más claridad a la exposición y para subrayar que, aún cuando no pueda valorarse un determinado efecto en términos monetarios, debe seguir determinándose y especificándose lo más explícitamente posible.

Cuadro 4.4.

LISTA DE CATEGORIAS DE INFRAESTRUCTURA PARA EL ANALISIS ECONOMICO

Ferrocarril (vía férrea y material rodante)
Caminos (carreteras y vehículos)
Puertos
Transporte marítimo
Medios de extracción (vehículos, equipo, caminos)
Energía (generación, distribución)
Teléfonos
Abastecimiento de agua potable
Avenamiento de aguas pluviales
Alcantarillado (drenajes y tratamiento)
Viviendas
Educación (escuelas)
Sanidad (hospitales)
Organismos estatales (correos, departamento fiscal, justicia, etc.)
Iglesias
Servicios recreativos (deportivos y culturales)
Servicios comerciales (tiendas, bancos, hoteles, etc.)

Fuente: R.G. Steele, documento de trabajo interno de la FAO (reservado), 1979.

4.4. INSUMOS Y PRODUCTOS (EFECTOS) EN RELACION CON SU UBICACION

Como ya se indicó antes, los insumos y productos o efectos relacionados con un proyecto deben determinarse de forma tal que se facilite el proceso de estimación. Como quiera que muchos insumos y productos se valorarán directa o indirectamente con arreglo a los precios (del mercado) que se establezcan en localidades distintas de aquellas en que los proyectos rinden unos productos o emplean unos insumos, es importante prestar especial atención a las funciones de manipulación, mercadeo y transporte y determinar debidamente los insumos empleados en esas funciones debidos al proyecto o ahorrados al producir un producto en el proyecto más bien que importarlo o producirlo en cualquier otra parte de la economía nacional. Esta categoría de efectos corresponde estrechamente a los insumos de infraestructura de que se ha hablado en la sección 4.3.2.

Lo mismo que en el caso de la infraestructura y otros insumos y productos, los efectos relacionados con la ubicación pueden determinarse como insumos y productos directos o como efectos indirectos en función de la naturaleza del proyecto y del análisis financiero que se lleva a cabo. Lo importante es que se incluyan en el análisis y no que se clasifiquen correctamente como directos o indirectos.

Los efectos relacionados con la ubicación que hay que considerar pueden dividirse en generales, es decir, relativos a todos los tipos de proyectos, y específicos, o sea, propios de algunos tipos de proyectos, que entrañan substituciones (como se explica más abajo). En ambos casos, sólo se producen cuando (a) la medida de valor (precios) que ha de utilizarse para un insumo directo de un proyecto está ya arraigada en un mercado, o en un punto que es diferente del punto de empleo del insumo en el proyecto, y (b) la medida de valor (precios) que ha de utilizarse para apreciar el producto de un proyecto está ya establecida en un mercado o en un lugar que es distinto del punto de utilización del producto o diferente del lugar de producción del mismo. Así pues, este tipo de efecto es tal que sólo puede determinarse adecuadamente en el marco del sistema de valoración que se emplea. Se recalca así la observación hecha antes de que en la práctica la determinación y valoración muchas veces han de llevarse a cabo simultáneamente para algunos tipos de efectos.

4.4.1 Efectos generales

a) Para todos los productos directos de un proyecto, el analista tiene que determinar los insumos necesarios para manipular los productos del proyecto y desplazarlos a sus puntos de consumo (o exportación) previstos, en los que se determinan sus valores. Por ejemplo, en el caso de un producto de exportación, se valorará con arreglo a su precio de exportación, determinado generalmente en el puerto de exportación (de esto se hablará en los capítulos siguientes). En ese caso, los insumos -manipulación y transporte- relacionados con el traslado del producto desde el punto de producción del proyecto al puerto en que se determina el precio de exportación, deben figurar como insumos en las cuentas del proyecto (el cuadro de corriente material y, luego, el cuadro de corriente de valores).

b) En el caso de todos los insumos directos utilizados en un proyecto, los insumos suplementarios que hacen falta para manipular y desplazar esos insumos directos del proyecto (recursos, bienes o servicios) desde sus lugares de origen (o puntos en que se determinan sus precios) a los lugares de empleo del proyecto tienen que incluirse en las cuentas del mismo. Por ejemplo, en el caso de insumos importados, que se valorarán con arreglo a un precio de importación establecido en el puerto de importación, tienen que incluirse los insumos de manipulación y transporte desde ese puerto a los puntos de empleo del proyecto.

4.4.2 Efectos específicos

Además de esas dos consideraciones generales (que deben tenerse en cuenta para todos los insumos y productos), existen dos casos especiales en que un proyecto puede dar lugar a efectos positivos (ahorros de costos o recursos) que tienen que tenerse en cuenta y determinarse según proceda.

a) En el caso del producto de un proyecto que sustituye a una importación o a un producto del país, el proyecto dará lugar con frecuencia a ahorros en concepto de manipulación y transporte de insumos que tendrían que costearse de no ser por el proyecto. Estos insumos se ahorran debido a que el bien o servicio que será sustituido por el producto del proyecto no tendrá que manipularse y transportarse desde su punto de origen (por ejemplo, puerto de importación) a los mercados o puntos de consumo en que se determina su precio comercial local (o disposición a pagar por el mismo). Por ejemplo, en el caso de sucedáneos de importación que se van a consumir en el mercado A, ya no será necesario manipular y transportar ese producto desde el puerto de importación al mercado A. Los recursos que se ahorren por esa sustitución son un efecto positivo del proyecto, si encuentran empleos productivos en otros sectores de la economía. Esto se determinará en la fase de evaluación. En la etapa de determinación, estos recursos ahorrados debido al proyecto deben siempre incluirse. (naturalmente, también se incluirían los efectos expuestos en el apartado (a) de la Sección 4.4.1.)..

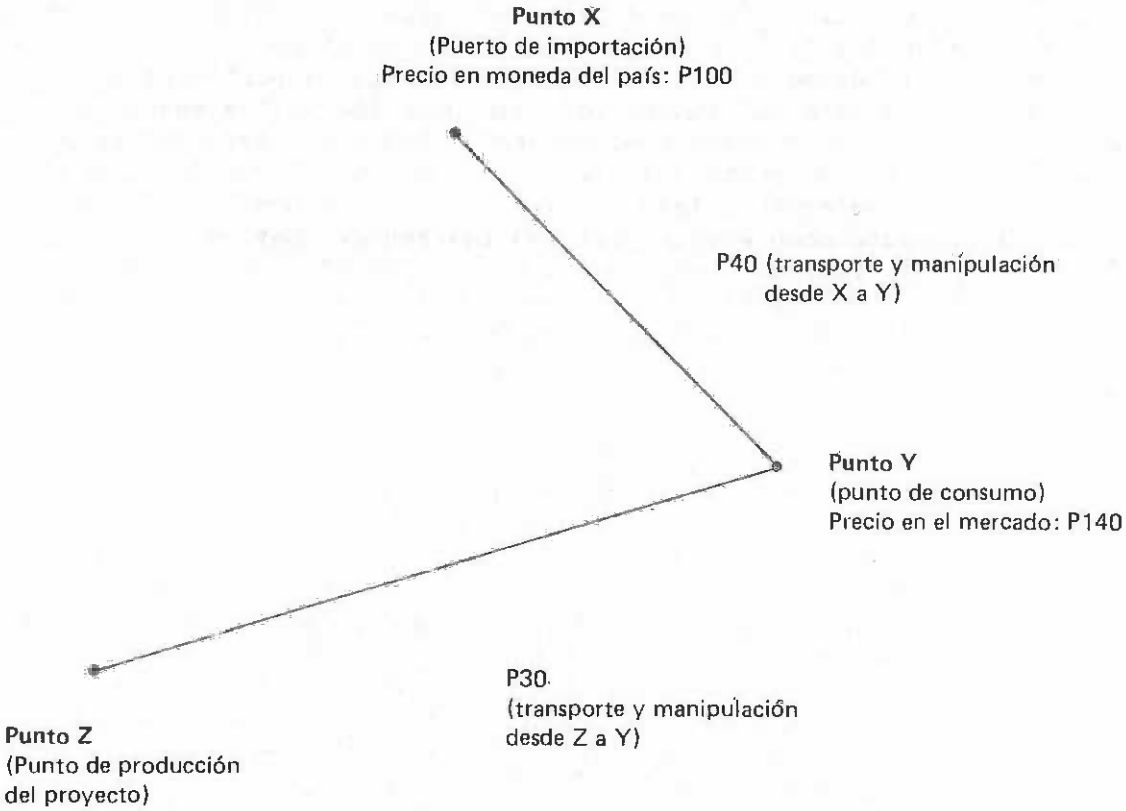
Con un ejemplo aclararemos este punto. Supongamos que un precio de importación de un bien en el punto de importación (transformado en su equivalente en moneda del país) se emplee para valorar el producto de un proyecto que sustituirá al producto importado. El equivalente en moneda del país en el puerto de importación (punto X de la Figura 4.2) es P100. Sumando los costos de comercialización (transporte y manipulación, etc.) hasta el punto de consumo (punto Y de la Figura 4.2), se llega a un precio local de P140 (que se supone aquí que es igual a la d.a.p. por el producto en el punto de consumo). Como se verá, además de ahorrar el equivalente en moneda local del precio de importación, también se ahorran los otros gastos de manipulación y transporte por importe de P40 desde el puerto de importación (punto X) al punto de mercado o consumo (Y). Esto puede atribuirse legítimamente al proyecto como efecto positivo aparte (ahorros de recursos) además de los ahorros directos de costos de importación, que se emplearán para valorar el producto directo del proyecto.

Desde luego, produciendo un producto en el punto X del proyecto, también se tienen que efectuar gastos de transporte y manipulación por importe de P30 entre el punto Z y el mercado (punto Y). En el apartado (a) de la sección 4.4.1 se tiene en cuenta esta necesidad complementaria de servicios de transporte y manipulación como costo adicional (o necesidad de insumos) debido al proyecto.

b) En el caso de un proyecto que emplee como insumo un recurso local o un bien o servicio producido en el país que tendría que exportarse de no mediar el proyecto, el empleo del insumo en el proyecto determinará ahorros en recursos complementarios que hubieran hecho falta para manipular y desplazar el insumo concreto del proyecto de que se trata desde su punto de origen al puerto de exportación y hasta los puntos de empleo en que se determina su precio. Estos ahorros de insumos adicionales se identifican con toda razón como efectos indirectos positivos debidos al proyecto en la fase que aquí se analiza.

Figura 4.2

DETERMINACION DE LOS EFECTOS DE LA UBICACION:
SUBSTITUTIVOS DE IMPORTACION



Con un ejemplo aclararemos este punto. Supongamos que las condiciones son las indicadas en la figura 4.3. El equivalente en moneda del país del precio de exportación que se hubiera recibido por el insumo si este no se hubiese utilizado en el proyecto es de P200 en el puerto de exportación (Punto N en la figura 4.3) 1/. Este valor se emplea como base para apreciar el costo de oportunidad del insumo que se utiliza en el proyecto. Sin embargo, empleando el insumo en el proyecto más bien que exportándolo, se ahorran los 50 P que vale el transporte y manipulación de los recursos que se hubieran necesitado para conseguir el recurso, bien o servicio de que se trata desde su punto de origen (punto N de la figura 4,3) al puerto de exportación (el punto en que se determinan los 200 P). Este ahorro puede atribuirse con todo rigor al proyecto como efecto positivo indirecto. Naturalmente, se incluiría también como insumo directo adicional debido al proyecto el costo suplementario de 30 P necesarios para llevar el insumo desde su punto de origen (punto N) al punto de empleo del proyecto. (Así se sigue de la aplicación del concepto "con y sin" y se tiene en cuenta en el apartado b) de la sección 4.4.1.

Importa señalar que los 50 P de recursos ahorrados al no tener que desplazar el insumo (recursos, bien o servicio) desde su punto de origen en el puerto de exportación desde el cual se hubiera exportado, pudieran también deducirse de los 200 P para llegar al costo neto de oportunidad que lleva consigo el empleo del insumo en el proyecto más bien que exportarlo. Ambos métodos, al tratar los recursos de transporte y manipulación (valorados en 50 P) como efectos separados del proyecto, o a deducirlos de los 200 P -darían exactamente idéntico resultado. Así pues, la cuestión que realmente se plantea es cuál de los dos sistemas ofrece las mayores posibilidades de información para los planificadores, o crea la menor confusión posible. Se estima que el primer método causa una confusión mínima y unas probabilidades también mínimas de cometer errores para llegar al cuadro definitivo de los costos y beneficios directos e indirectos relacionados con un proyecto. El sistema recomendado da lugar a un proceso más sistemático de identificación y apreciación de todos los efectos del proyecto.

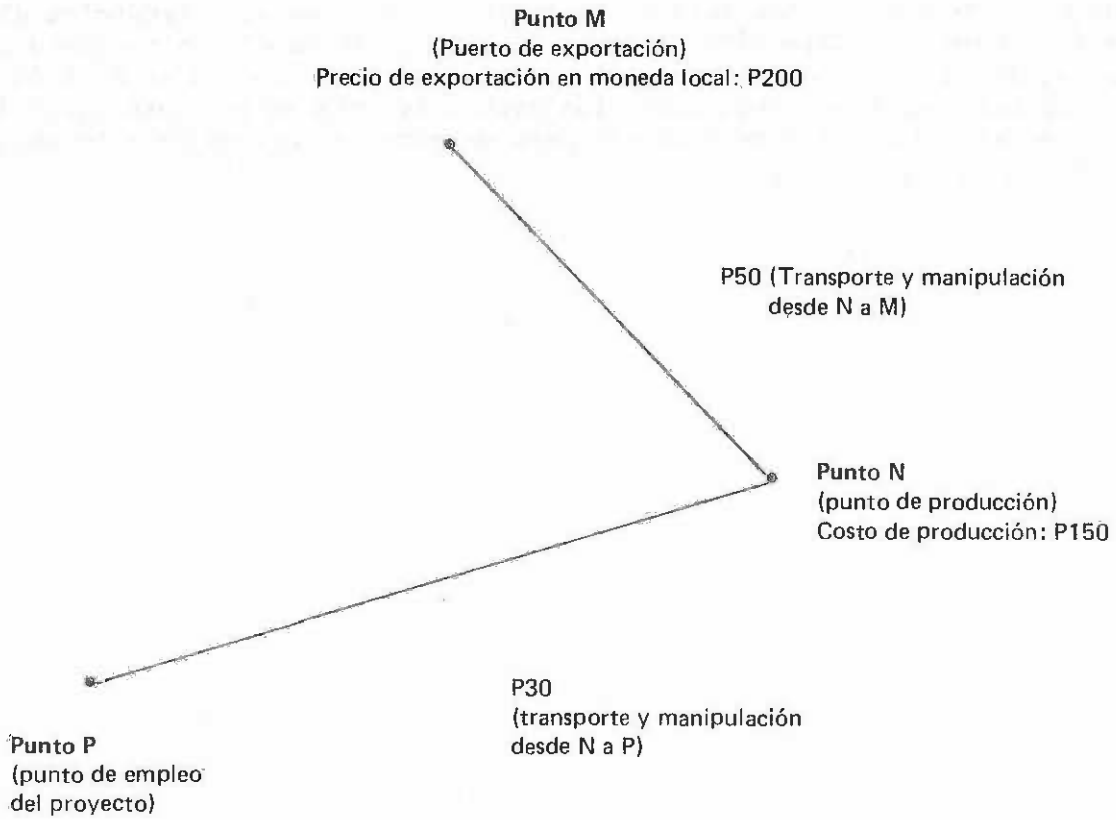
En los dos casos a) y b) de la sección 4.4.2, la necesidad de incluir los efectos mencionados arranca de la índole de las medidas de valor que se utilizan comúnmente y del hecho de que esas medidas se determinan en ubicaciones que son diferentes del lugar del proyecto o del punto de consumo (o de exportación en el caso de b)). En todo caso, el que a los insumos adicionales determinados o a los efectos positivos indirectos se les asigne un valor positivo o cero depende de que esos insumos suplementarios utilizados o ahorrados tengan otros empleos productivos (es decir, costos de oportunidad). Esto se determina en la fase de evaluación.

1/ En los Capítulos 5 y 8 se analizará la deducción del equivalente en moneda del país.

En los capítulos que siguen, en que se trata de valorar los insumos y productos, se partirá de la base de que los efectos del proyecto relacionados con la ubicación del mismo han sido reconocidos expresamente e individuados en esa fase anterior del análisis y que, por lo tanto, se valorarán independientemente de los valores asignados a los insumos y productos directos del proyecto. Este método ofrece la ventaja de señalar claramente los insumos de manipulación y transporte y no confundir a los encargados de adoptar las decisiones deduciendo los costos de transporte y manipulación de los precios fijados que se utilizan para valorar los productos o insumos directos de un proyecto.

Figura 4.3.

DETERMINACION DE LOS EFECTOS DE LA UBICACION: INSUMOS DEL PROYECTO QUE SE HUBIERAN EXPORTADO



Capítulo 5

VALORACION DE INSUMOS Y PRODUCTOS

5.1. INTRODUCCION: EL METODO

Una vez que se han individuado los insumos y productos, el paso siguiente es elaborar los valores que les corresponden. Los capítulos 5 a 8 se ocupan del proceso de determinar los correspondientes valores para emplearlos en un análisis económico.

En un análisis financiero, el proceso de evaluación es bastante directo y se emplean los precios del mercado para todos los insumos y productos. En el análisis financiero no se valoran los efectos no comerciales (externalidades o efectos indirectos) ya que no entran en los cuadros de corriente física o de liquidez de la entidad financiera

El proceso de evaluación es más complejo para un análisis económico, primero, porque algunos precios comerciales de insumos y productos directos no pueden ser medidas adecuadas del valor económico según se define en el capítulo 2; en segundo lugar, porque se consideran en la medida de lo posible los efectos indirectos.

Deben utilizarse los precios del mercado en el análisis económico en el grado en que reflejan valores económicos. Por consiguiente, el primer paso lógico es separar todos los insumos y productos que van asociados a los precios del mercado y determinar luego si los precios actuales del mercado ofrecen medidas adecuadas de valor económico para esos insumos y productos. En el resto de este capítulo se examina esta fase. En los casos en que sean aceptables los precios del mercado, el paso inmediato es proyectarlos hacia el futuro (ya que un proyecto comprende períodos futuros) y efectuar reajustes en los precios para tener en cuenta la ubicación comercial correspondiente al proyecto y la inflación. En el capítulo 6 se trata de estos puntos. En el caso de insumos y productos con precio fijado por el mercado para los que los precios del mercado no ofrece medidas aceptables de valor económico, han de elaborarse precios de cuenta. También ha de hacerse un intento por derivar precios de cuenta para los efectos indirectos relacionados con el proyecto. En el capítulo 7 se examina la determinación de los precios de cuenta (para productos o beneficios) y en el capítulo 8 (para insumos o costos).

Antes de que se pueda analizar convenientemente la suficiencia de los actuales precios de mercado como medidas de valor económico, es necesario tener claramente presente el significado de los términos "precios de mercado" y "valores económicos". En el siguiente capítulo se definen.

5.2. PRECIOS DE MERCADO Y VALORES ECONOMICOS: DEFINICIONES

Precio del mercado es la cantidad de dinero que un comprador (consumidor) tiene que pagar en un determinado momento, y en un mercado dado, por un bien o servicio, o la cantidad de dinero que el vendedor de un bien y servicio recibe en el mercado. El precio del mercado se determina por la interacción de a) la disposición del consumidor a pagar por un bien o servicio (demanda), b) los costos del proveedor y su disposición a venderlo (oferta), y c) las políticas que restringen el libre juego de la oferta y la demanda. Independientemente de la forma en que las políticas, la situación del mercado y otras consideraciones influyen en la magnitud final del precio del mercado, la consideración básica es que se convierte en un hecho una vez que se ha verificado una transacción.

Los "precios de mercado mundial" son especialmente útiles en un análisis económico como base para valorar los insumos y productos que se comercian en los mercados internacionales. Existen dos tipos principales, a saber, precios de exportación (precios FOB) y precios de importación (precios CIF).

Precios de exportación o FOB. Por el término "FOB" se entiende"franco a bordo", y comprende todos los costos hasta que los bienes quedan cargados a bordo del barco en el puerto del país exportador, es decir, precio a pie del proyecto, más costos de comercialización y transporte local, costos locales portuarios y aranceles y subsidios de exportación.

Precio de importación o CIF. Con el término de "CIF" se entiende "costo, seguro y flete", todo incluido. Se define como el precio del artículo entregado en el muelle del país importador y comprende el costo del artículo en el punto de exportación (es decir, precio FOB) más gastos de flete hasta el punto de importación, gastos de seguro y en algunos casos el costo de descarga sobre muelle del puerto del país importador. No comprende los derechos y subsidios de importación, gravámenes portuarios en el punto de entrada (por ejemplo, impuestos, manipulación fuera de la descarga, derechos de almacenamiento y de agencia de aduanas), y los costos locales de mercadeo y transporte.

Como queda indicado en estas definiciones, hay una relación directa para un determinado artículo entre el precio FOB de un país exportador y el precio CIF del país importador. A veces, el analista se encuentra con una situación en que el producto del proyecto se destina a la exportación, pero todavía no se está exportando por parte del país del proyecto. El analista debe determinar entonces el puerto más probable de importación del producto del proyecto, encontrar el precio CIF en ese puerto y volver atrás para estimar un precio FOB en el país del proyecto. Al propio tiempo, no existe una relación directa necesaria entre el precio CIF (precio de importación) y el precio FOB (precio de exportación) para un determinado producto de un país dado. Por otra parte, en una situación comercial mundial competitiva, nunca cabe que el precio FOB de un determinado país sea superior al precio CIF por el mismo artículo en ese mismo país, si ambos se ajustan a un punto fronterizo común en el país.

Es posible que el precio FOB en un puerto de un lado del país sea superior al precio CIF en un puerto de entrada en el otro lado del país. Pero, cuando se reajustan teniendo en cuenta a un lugar común y en una situación competitiva, el precio FOB nunca será superior al precio CIF.

La medida básica del valor económico aquí adoptada es la disposición del consumidor a pagar artículos y servicios, dadas las políticas del momento que influyen en esa disposición. En el caso de insumos o costos, se suele utilizar la expresión "costo de oportunidad" (CO). Como ya se analizó en el Capítulo 2, el costo de emplear un insumo en el proyecto que se analiza es el valor a que se ha renunciado al no poderlo emplear en su otra mejor utilización posible, es decir, su CO. Sin embargo, el valor renunciado se mide en función de la disposición del consumidor a pagar por los bienes y/o servicios renunciados. Así pues, tanto en el caso de beneficios (productos) como en el caso de costos (insumos), la disposición a pagar sirve de base de evaluación en el análisis económico.

Aunque esto ofrece una suficiente definición teórica del valor económico, es necesario ser más explícitos cuando se trata de aplicar el concepto en la práctica y decidir exactamente qué medida de d.a.p., o CO, debe estimarse cuando se valoran los diferentes tipos de insumos y productos. A tal fin, pueden definirse cinco categorías de productos y cinco categorías de insumos, cada una de las cuales está relacionada con una diferente medida de d.a.p. o CO. Más adelante se analizan estas categorías, primero por lo que se refiere a los productos y luego a los insumos.

5.2.1 Medidas apropiadas del valor económico para los diferentes tipos de productos

A fines analíticos, pueden distinguirse tres tipos de efectos que pueden tener los productos de un proyecto (véase Figura 5.1). Primero, el producto de un proyecto puede incrementar la oferta total de un bien o servicio a disposición de la sociedad. Pueden distinguirse a fines de evaluación dos categorías de productos que guardan relación con este efecto. La primera está constituida por bienes o servicios de consumo y la segunda por bienes o servicios intermedios o al productor (es decir, productos de un proyecto que servirán como insumos en otros procesos productivos que proporcionan bienes de consumo). En el primer caso, la medida adecuada de valor es la d.a.p. del consumidor por el producto del propio proyecto. En el último caso, la medida correspondiente de valor es la d.a.p. del productor por el producto del proyecto, lo que a su vez se basa en la d.a.p. del consumidor por los otros bienes y servicios que se producirán con el producto derivado del proyecto objeto de análisis (véase Categorías I y II en las Figuras 5.1).

Como segundo efecto, un proyecto puede aumentar la disponibilidad de divisas a favor de la economía. Existen dos categorías de productos que encajan aquí. La primera está constituida por las exportaciones y la segunda por los sucedáneos de importaciones. El valor de estos tipos de productos (del proyecto) se miden en función de la d.a.p. local por bienes y servicios que

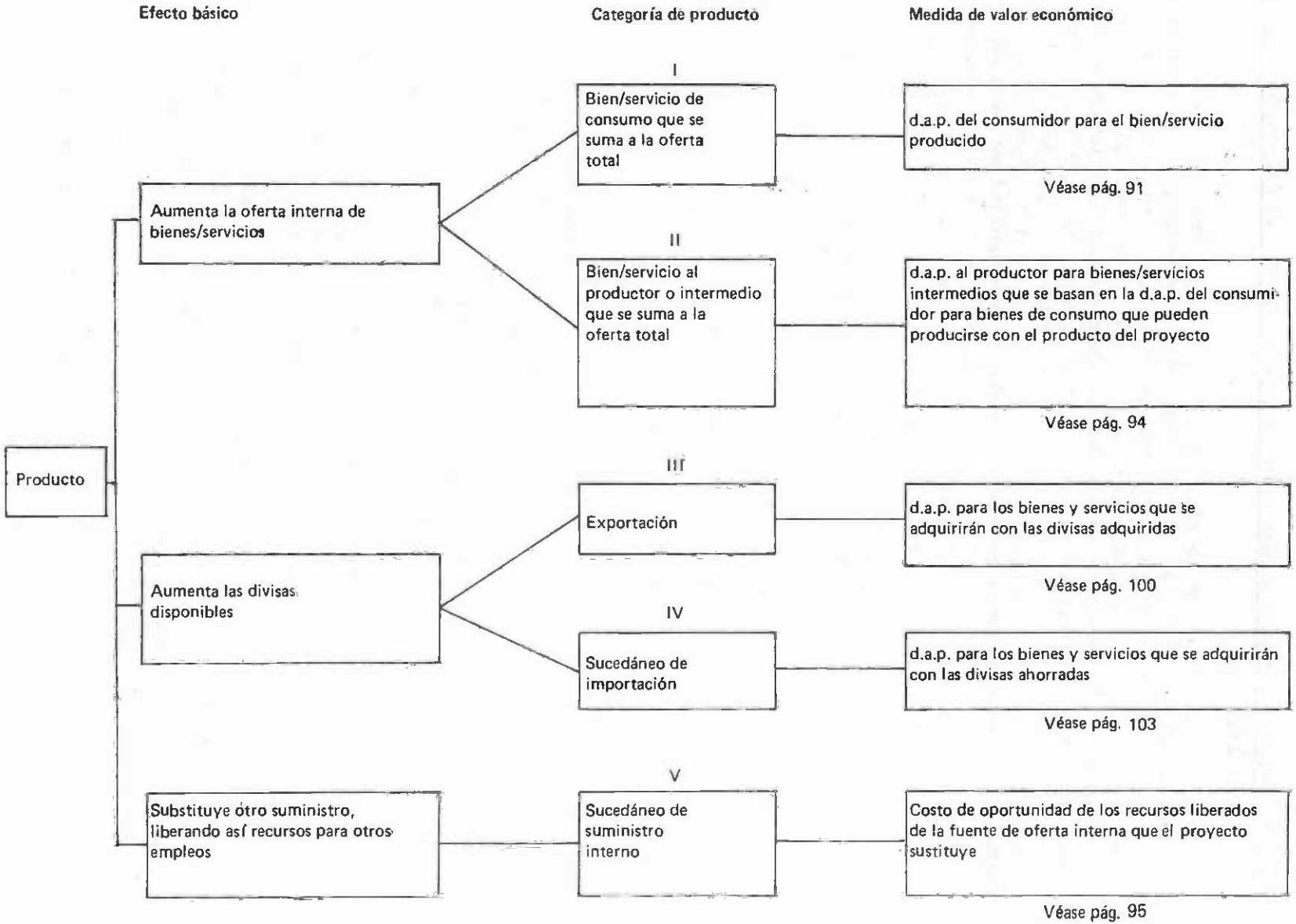
pueden adquirirse con las divisas adquiridas (en el caso de exportaciones), o con las divisas ahorradas (en el caso de sucedáneos de importaciones). Como quiera que es necesario medir los valores económicos en función de la d.a.p. de los consumidores locales por bienes y servicios, expresada en moneda local, las divisas adquiridas o ahorradas han de traducirse a moneda del país, y han de tenerse en cuenta las políticas oficiales que hacen que la d.a.p. local difiera de lo que el país tiene que pagar realmente por los bienes y servicios importados en divisas. Los valores CIF y FOB sin reajustar (convertidos a moneda local) no ofrecerán unas medidas adecuadas de los valores económicos (ni de los precios del mercado local) en casos en que un gobierno imponga aranceles o proporcionen subvenciones a las exportaciones e importaciones (véanse Categorías III y IV de la Figura 5.1).

El tercer efecto que un producto de un proyecto puede tener en cuanto a su aportación a los ingresos nacionales reales se da cuando el producto del proyecto sustituye a otro suministro del país, liberando así recursos de esas otras fuentes nacionales de suministro para su empleo en otras partes de la economía (véase Categoría V de la Figura 5.1). La medida pertinente del valor económico de los beneficios debidos al proyecto en ese caso es el costo de oportunidad de los recursos que quedan libres, costo que se basa en la d.a.p. por lo bienes y servicios que se producirán con los recursos liberados.

En la Sección 5.5 se analiza la forma de determinar la aplicabilidad de los precios del mercado y los factores que probablemente darán lugar a una discrepancia entre el precio del mercado local y el valor económico correspondiente a esas cinco categorías de productos.

Figura 5.1

PRODUCTOS: MEDIDAS DE VALOR ECONOMICO



5.2.2 Medidas apropiadas del valor económico para los diferentes tipos de insumos

Son dos los tipos de efectos que pueden guardar relación con el empleo de insumos en un proyecto. Las correspondientes medidas de costos de oportunidad o valor económico guardan relación directa con esos dos efectos. Primero, un insumo de un proyecto puede dar lugar a una reducción de las divisas a disposición del resto de la economía. Existen dos categorías de insumos que tienen ese efecto, a saber los insumos importados cuando no existe un cupo, e insumos de producción local que se hubieran exportado a falta del proyecto (véase A y B de la Figura 5.2). En el caso de insumos de importación, la correspondiente medida del costo de oportunidad se basa en la d.a.p. para los bienes y servicios que se hubieran comprado con las divisas que se emplearán en los insumos importados para el proyecto. Esta categoría comprende también el caso en que el proyecto emplea un insumo de producción local que escasea y fuerza a un anterior usuario del insumo a importarlo. En cualquiera de los dos casos -empleo directo del insumo importado o inducción a cualquier otro a importarlo- el efecto es el mismo e igual es también la medida de valor correspondiente.

Para los insumos de producción local que se hubieran importado si no se hubieran empleado en el proyecto, la medida correspondiente del costo de oportunidad se basa en la d.a.p. para los bienes y servicios que se hubieran adquirido con las divisas que se habrían ganado con la exportación de los insumos si no se hubiesen empleado en el proyecto.

El segundo efecto relacionado con los insumos consiste en una reducción de los recursos reales internos o insumos a disposición del resto de la economía cuando se distrae un insumo de otro empleo interno para destinarlo al proyecto. Aquí cabe distinguir tres categorías de insumos (véase C, D y E de la Figura 5.2). La primera es la del insumo de producción local que no reduce las exportaciones ni induce a nuevas importaciones. La segunda es el insumo importado cuando existe un cupo, es decir, existe una restricción cuantitativa para las importaciones del insumo. La tercera comprende recursos locales, sobre todo tierras y mano de obra, que no se producen como tales.

En el caso de la primera categoría, puede hacerse otra distinción a efectos evaluativos entre la situación en que el proyecto induce a una mayor producción interna del insumo y la situación en que el proyecto reduce la disponibilidad del insumo para el resto de la economía. En el primer caso, la medida apropiada de valor económico es el costo de oportunidad de los recursos empleados para producir el insumo. En el último caso, es el costo de oportunidad del propio insumo, es decir, el valor a que se ha renunciado al emplearlo en el proyecto más bien que en su otro mejor uso posible. (Obsérvese que si otros usuarios importan ahora el insumo, entonces éste encaja en la categoría A).

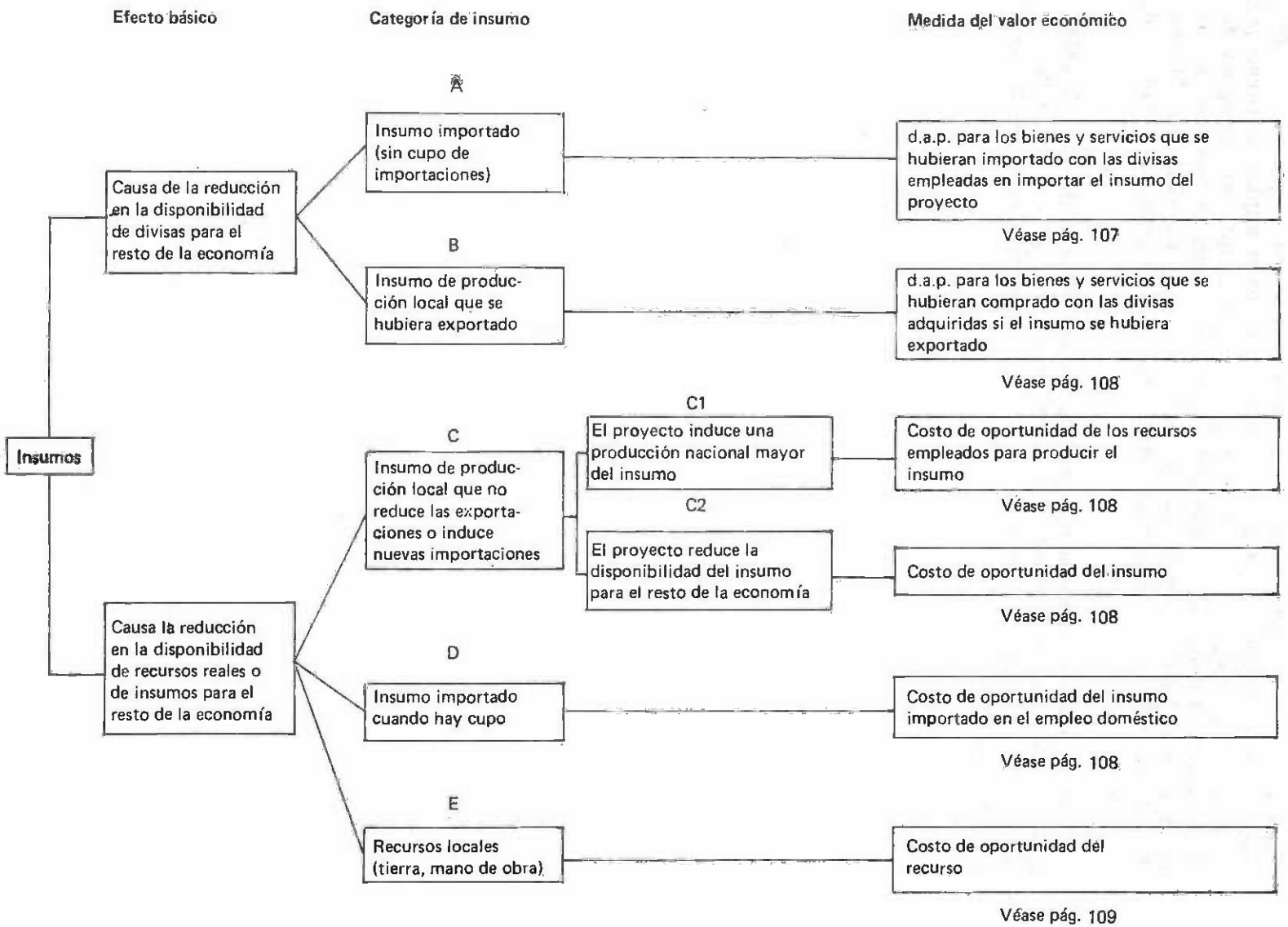
En el caso de insumos importados cuando existe un cupo, el razonamiento se basa en que no hay una salida adicional de divisas, ya que sigue siendo igual la cantidad total del insumo importado en el país (al nivel del cupo). Así pues,

el correspondiente costo de oportunidad es el valor a que se ha renunciado al desplazar el insumo importado de cualquier otro empleo interno para destinarlo al proyecto. Desde luego, si no se cumple el cupo, es decir, si las importaciones del insumo sin el proyecto son inferiores al nivel del cupo, entonces éste no es eficaz y desde un punto de vista analítico se reclasifica como insumo exportado sin cupo alguno (véase Partida A de la Figura 5. 2).

En el caso de recursos locales, la medida apropiada del valor es simplemente el costo de oportunidad del recurso o del valor a que se ha renunciado al emplear el recurso en el proyecto más bien que en su otro mejor uso posible.

Figura 5.2

INSUMOS: MEDIDAS DE VALOR ECONOMICO



Los medios para derivar estas medidas de valor económico por lo que respecta a los insumos se analizan en el Capítulo 8 para aquellos casos en que no se consideran los precios del mercado como aproximaciones adecuadas de valores económicos. En el Capítulo siguiente se examinan algunos de los factores que hay que tener en cuenta para determinar la propiedad aplicativa de los precios de mercado.

5.3 DETERMINACION DE LA ADECUACION DE LOS PRECIOS VIGENTES DEL MERCADO COMO MEDIDAS DE VALOR ECONOMICO

En la práctica, la mayoría de los analistas suelen aceptar los precios de mercado como elementos substitutivos de las medidas de valor económico y luego buscar las razones del por qué no son aceptables. Esto contrasta con el criterio de los teóricos, que parten de la hipótesis de que deben determinarse los precios de cuenta de todos los insumos y productos, aunque algunos de los precios de cuenta y de los precios de mercado puedan a la postre resultar análogos. Como este último método, teóricamente más correcto, supondrá mucho más tiempo y empleo de fondos, en la práctica el analista tendrá por lo general que utilizar el primer método e intentar sólo determinar los precios de cuenta de los principales insumos y productos para los que no se considera que el precio de mercado sea una medida "adecuada" de valor económico. Incumbirá al analista aportar pruebas convincentes de que la magnitud y la importancia de la diferencia entre un precio de mercado y la d.a.p. es bastante grande como para justificar el esfuerzo complementario que lleva consigo la determinación de los precios de cuenta de un insumo o producto. Aparte del tiempo y de los fondos adicionales que hacen falta para elaborar esos precios de cuenta, existe el peligro de que unos precios de cuenta poco correctos puedan dar lugar a decisiones que, tomadas en el marco del quehacer económico real, serán peores para el país que si se hubiesen utilizado los precios de mercado (que tienen en cuenta las influencias de políticas, usos y actitudes, así como objetivos no económicos que marcan realmente el rumbo de la economía).

La "adecuación" o "aceptabilidad" de un determinado precio de mercado como medida de la d.a.p. o CO constituye, por consiguiente, un concepto relativo que depende de la situación. Para un determinado caso, la aceptabilidad de un precio de mercado para un insumo o producto depende de a) la importancia del insumo o producto en el proyecto global, b) el grado estimado de discrepancia entre el precio de mercado y la d.a.p. o CO para el insumo o producto, y c) la viabilidad de elaborar un precio aceptable de cuenta (que corresponda fundamentalmente al tiempo y presupuesto de que se dispone para el análisis económico en cada caso, y para el objeto del análisis). Cada uno de estos tres elementos se examinarán en los Capítulos siguientes..

5.4. ESTIMACION DE LA IMPORTANCIA DE LOS INSUMOS O PRODUCTOS

La mayoría de los productos de proyectos forestales con precio de mercado serán importantes en función de sus valores respecto de los beneficios totales de los proyectos. Por eso, la mayoría de los productos directos son aspirantes potenciales a la determinación de sus precios de cuenta.

Por lo que respecta a los insumos, habrá probablemente muchas partidas que son relativamente deleznables en cuanto a costos totales medidos en términos de precios de mercado. Cada proyecto comprende compras de un sinnúmero de pequeños artículos: material de oficina, herramientas manuales, etc. Estos artículos generalmente no tienen que tener un precio de cuenta. Sin embargo, es menester aquí un toque de atención. Un proyecto puede comprender una serie de insumos diferentes que individualmente considerados son poco importantes en cuanto a su costo total, pero cuando se suman juntos, pueden tener una gran influencia en los costos totales. Aunque puede que no valga la pena emplear tiempo y esfuerzo en determinar el precio de cuenta de cada uno de esos artículos individualmente, es posible mediante un análisis de sensibilidad comprobar el efecto que para el proyecto tiene un aumento en algunos o en todos los valores de esos insumos combinados. (Véase Capítulo 10).

La mayoría de los proyectos forestales abarcan también importantes partidas de insumos como tierras, mano de obra, maquinaria pesada, equipo de elaboración, etc. Estos artículos pueden ser tomados en consideración, o no, para la determinación de su precio de cuenta, según el tiempo y los fondos disponibles y las condiciones que influyen en los precios de mercado que para ello existen.

Como regla empírica aproximada, si un insumo valorado en precios de mercado representa un 5 por ciento más del valor actual total del costo del proyecto, entonces es lógicamente merecedor que se determine su precio de cuenta. El que un insumo merezca o no realmente tener un precio de cuenta depende de la magnitud de la diferencia prevista entre su precio de mercado y su valor económico (de lo que se hablará en el próximo capítulo). Por ejemplo, si un artículo que representa un 5 por ciento del costo total en valor actual tiene un precio estimado de cuenta que es un 80 por ciento inferior al precio de mercado, entonces el efecto de determinar el precio de cuenta consistirá en reducir el costo total en un 4 por ciento (80 por ciento del 5 por ciento) para el análisis económico. Esto podría ser interesante en cuanto a la rentabilidad económica de un proyecto. En cambio si ese determinado artículo tiene una diferencia estimada entre los precios de mercado y de cuenta de sólo un 10 por ciento, entonces la diferencia en el costo total sería sólo de un medio por ciento, lo que no sería tan importante en cuanto a rentabilidad económica.

Algunos tipos de artículos enumerados con frecuencia como insumos pueden presentar problemas. Por ejemplo, los proyectos comprenden por lo general varias estructuras físicas, carreteras, etc. Si se han enumerado como "insumos", probablemente serán grandes partidas en cuanto a costos totales. Como ya se señaló en el capítulo anterior, estos artículos deben desglosarse en sus insumos

componentes de mano de obra, equipo, varios tipos de materiales, etc. En ese caso, hay que pronunciarse sobre si esos elementos son lo suficientemente importantes para merecer el esfuerzo complementario que supone el elaborar sus precios de cuenta.

5.5 DETERMINACION DE LAS DISCREPANCIAS ENTRE LOS PRECIOS ACTUALES DEL MERCADO LOCAL Y LOS VALORES ECONOMICOS

Para determinar si un precio de cuenta debe determinarse, o no, para un determinado insumo o producto que se considera importante, es necesario estimar la índole y el sentido de cualquier discrepancia probable que pueda darse entre su precio actual de mercado y su valor económico.

Vistas superficialmente, las definiciones de valor económico y precio de mercado que se dan en el capítulo 5.2 pueden parecer análogas. En muchos casos, coincidirán las dos medidas. Con todo, en algunos casos, lo que un consumidor tiene que pagar por un bien o servicio del mercado (el precio del mercado local) tal vez no sea reflejo de lo que realmente quiere pagar por ese artículo (su valor económico). Muy bien puede resultar que quiera pagar más de lo que realmente ha de pagar, pero debido a varias políticas, por ejemplo, un tope de precios, no tiene que pagar una cantidad igual a su d.a.p., que se decidió como el valor económico del artículo o servicio. De modo análogo, un productor (el proyecto) puede tener que pagar en el mercado una cantidad por un insumo que es superior o inferior al valor que el insumo puede producir en la mejor actividad alternativa, es decir, su CO. Por ejemplo, puede estar vigente una ley de salario mínimo que establece un salario que es superior al CO de mano de obra. El productor tiene que pagar el salario mínimo y se utilizaría esa cantidad en un análisis financiero. Sin embargo, en el análisis económico se emplearía el menor CO de la mano de obra.

5.5.1 Discrepancias debidas a políticas estatales

En los ejemplos anteriores, son las políticas estatales vigentes las que hacen que los precios del mercado sean diferentes de los valores económicos según se definen aquí. Sin embargo, en otros casos en que las políticas estatales influyen en los precios del mercado dentro del marco del proyecto no habrá discrepancia entre precios de mercado y valores económicos. Por ejemplo, un arancel o impuesto con que el estado grava artículos importados repercutirá en el precio del artículo en el mercado local y en la cantidad de la mercancía importada en relación con lo que hubiera sido el precio y la cantidad de no existir el arancel. Sin embargo, con arreglo a la definición de valor económico que aquí utilizamos, el consiguiente precio del mercado local con el arancel ofrecería todavía una aproximación razonable de la d.a.p. del consumidor marginal por el bien o servicio en el mercado actual. Si se prevé que el arancel se mantendrá en vigor durante el período del proyecto, entonces se emplearía el precio del mercado local en el análisis económico lo mismo que en el análisis financiero.

Como puede verse, el hecho justamente de que una política estatal puede

influir en el precio del mercado local (y en la cantidad vendida en el mercado), no es razón suficiente para suponer que el precio vigente del mercado local para un determinado bien o servicio va a diferir de su valor económico en el sentido arriba definido. Todo depende de si la política limita la variación del precio del mercado en una determinada situación y del tipo o categoría de insumo o producto que se analiza. Así pues, para trazar un sistema más sistemático de individuar las discrepancias existentes entre precios de mercado y valores económicos, hay que tener en cuenta cada una de esas dos consideraciones.

En general, toda política que permita el libre juego de los precios no originará discrepancias entre el precio de mercado y el valor económico, según se define aquí. Estas políticas pueden tener un efecto importante en el volumen del mercado, alterando la oferta y/o demanda. Sin embargo, en la medida en que esa política no impide que la demanda y oferta alterada se equilibren, entonces es probable que el precio de mercado local refleje la d.a.p. por productos y el CO de los insumos. Por ejemplo, un impuesto elevado sobre el consumo del artículo X restringirá la demanda real pero, si ese impuesto no va acompañado de un precio mínimo o de un precio máximo, la oferta y la demanda se equilibrarán a un precio que refleja la d.a.p. del consumidor "marginal" para el artículo X, aún cuando la cantidad consumida será menor y el precio probablemente será superior que si no existiera el impuesto. Se emplea la expresión "consumidor marginal" para referirse al consumidor que quiere precisamente pagar el precio de mercado resultante, pero no más. Es marginal en el sentido de que, si aumenta algo el precio, dicho consumidor se retiraría del mercado, es decir, no compraría el bien o servicio de que se trata. Por razones prácticas, la mayoría de los análisis de proyectos se llevan a cabo partiendo de la hipótesis simplificadora de que serán esos consumidores "marginales" los que utilizarán y comprarán el producto.

Asimismo, en el caso de una subvención al consumo (o producción) del artículo y, el precio que resulte en el mercado reflejará la d.a.p.del consumidor marginal en ese mercado, aunque la cantidad vendida sea superior y el precio probablemente inferior al que existiría a falta de ese subsidio. Si se da un subsidio a los consumidores, significa que éstos desean comprar más cantidad de un bien o servicio a cualquier precio dado, o que desean pagar un precio superior por una determinada cantidad. De modo análogo, un impuesto sobre los productores significa que desearán vender menos a un determinado precio o que querrán un precio superior para cualquier cantidad dada del bien o servicio.

Los gobiernos echan mano de un gran número de instrumentos normativos para orientar sus economías hacia lo que se consideran los objetivos de desarrollo económico y social del país. Los instrumentos comunes comprenden impuestos (incluidos aranceles), subsidios, leyes sobre precios mínimos y máximos, y limitaciones cuantitativas a las transacciones comerciales.

De los instrumentos que acabamos de mencionar, los únicos que restringen las variaciones de precios locales (es decir, determinan una demanda u oferta excesiva) son las leyes sobre precios mínimos y máximos. Incluso tales políticas

darán lugar a discrepancias entre los precios del mercado local y los valores económicos en el caso de sólo algunas de las categorías de insumos y productos examinadas en el Capítulo 5.2 (y que aparecen en las Figuras 5.1 y 5.2). Examinaremos más en detalle la influencia virtual de cada uno de estos tipos de política y cómo es posible determinar la eficacia práctica de una política existente. Esta última cuestión es especialmente importante, ya que en muchos países existen políticas en letra impresa que son en realidad ineficaces y, por lo tanto, a efectos analíticos pueden descartarse. Por ejemplo, un gobierno puede haber fijado un precio tope sobre la madera de construcción pero, en realidad, el precio de mercado de la madera es inferior a ese precio tope. En ese caso, el precio máximo es ineficaz en el sentido de que el precio de la madera sería el mismo con esa política o sin ella, o sea el precio tope. Como en el caso de la individuación de insumos y productos, puede aplicarse la noción de "con y sin" para determinar la eficacia de unas políticas.

Precio mínimo impuesto por el gobierno. Si un precio mínimo impuesto por un gobierno es eficaz para un determinado bien o servicio, entonces la oferta tendería a superar la demanda para ese determinado bien o servicio al precio mínimo establecido. Si la oferta no supera la demanda a ese precio, entonces el precio mínimo es un instrumento ineficaz de política, ya que el precio de mercado se fijaría al mismo nivel con esa política o sin ella (el precio mínimo).

En el caso de un precio mínimo eficaz relacionado con un producto, es decir, cuando hay una oferta excesiva de ese bien o servicio al precio mínimo, no es probable que se proponga un proyecto para ampliar la oferta (o aumentar la oferta total) de ese producto. Síguese esto de que los compradores pueden obtener todo lo que quieran al precio mínimo sin necesidad del proyecto, por lo que cualquier aumento de la oferta total quedaría probablemente desaprovechado mientras siga en vigor esa política. El consumo se mantendría el mismo con el proyecto o sin él y, por consiguiente, el producto del proyecto se valoraría en cero. Naturalmente, si se prevé que va a reducirse el precio mínimo, entonces tendría que tenerse en cuenta esto.

El único tipo de proyecto que probablemente se propondría (o tendría sentido) para un producto respecto del cual existe un precio mínimo efectivo es aquel que sustituiría la oferta actual. En este caso, como ya se señaló en el Capítulo 2.2.4, la medida adecuada del valor de los beneficios debidos al proyecto está en relación con la d.a.p. para los bienes y servicios que se producirían con los recursos que quedasen libres, es decir, los ahorros de costos, y no la d.a.p. para el producto del proyecto mismo 1/. Por lo tanto, un precio mínimo para el producto en sí no interesaría en el análisis de este tipo de proyecto.

1/ Esto se sigue de la aplicación de la prueba de contraste "con y sin". No cambiaría el consumo del producto que el proyecto produce.

En el caso de insumos, cuando está en vigor un precio mínimo para un insumo del proyecto, la oferta de ese insumo superaría a la demanda. El precio local vigente en el mercado reflejaría la disposición del productor a pagar el insumo mientras exista competencia entre los productores que lo compren. Sin embargo, en esta situación excedentaria, si el proyecto emplea unidades adicionales del insumo tomándolas de la oferta excedentaria, el sacrificio por lo que se refiere a beneficios de consumo alternativo a que se ha renunciado sería bajo o nulo. El costo económico de emplear un insumo en el proyecto en circunstancias en que no se emplearía normalmente este insumo es entonces cero, o al menos, inferior al precio local vigente a efectos de análisis económico. Como se señalará en el Capítulo 8, existen muchas razones por las que el precio de cuenta en esta situación sería superior a cero, por ejemplo, en el caso de la mano de obra.

Puede verse una demostración de una política de precio mínimo efectivo contemplando la situación de la oferta de bienes y servicios. He aquí algunas indicaciones de precios mínimos efectivos:

- acumulación de existencias cuando se impone un precio mínimo;
- capacidad excedentaria unida a un aumento del precio mínimo;
- creación de un mercado negro (o mercados de mano de obra no oficial donde se contrata trabajo por debajo del salario mínimo fijado por el gobierno);
- productores que abandonan el mercado debido a la falta de ventas;
- la existencia de desempleo unido a una ley de salario mínimo de aplicación efectiva. El salario mínimo (el salario de mercado) es superior al costo de oportunidad de la mano de obra que se debe emplear en el análisis económico.

Precio tope impuesto por el gobierno. En el caso de un precio tope efectivo impuesto por el gobierno, los compradores no podrán comprar cuanto quisieran al precio intervenido, es decir, habrá una demanda excesiva al precio vigente de mercado. En esta situación, el precio de mercado será inferior a la d.a.p. real del comprador marginal para el producto o insumo. Si no hay intervención de precios, los compradores ofrecerán al precio del mercado hasta que la oferta disponible se equipare con la demanda a un precio superior. Este precio sería entonces igual a la d.a.p. por el insumo o producto, dada la situación de la oferta.

Donde hay que mirar para comprobar la existencia de un precio máximo es a la legislación reglamentaria aplicable a la comercialización de un insumo o producto. Sin embargo, la simple existencia de una ley no garantiza que la legislación sobre precios máximos sea efectiva. Por consiguiente, es necesario buscar pruebas fácilmente detectables en el mercado de que el consumo está realmente restringido por la intervención oficial. Las manifestaciones de una política eficaz de precios máximos comprenden la existencia de colas, el mercado negro y varias formas de racionamiento. Todo ello, es indicio de que el comprador marginal desea pagar más del precio corriente por la cantidad ofrecida

en el mercado, es decir, que el precio de mercado intervenido es inferior a la d.a.p. marginal.

La índole y sentido de las discrepancias entre los precios del mercado local y las medidas económicas de valor causadas por intervenciones eficaces del gobierno sobre los precios locales (precios mínimos y precios máximos) se resumen en el Cuadro 5.1. para cada una de las categorías de productos o insumos que aparecen en las Figuras 5.1. y 5.2. Como se indicó para diversas categorías de insumos y productos, las políticas no pueden aplicarse eficazmente, o si lo son, no son aplicables en términos de medidas de valor económico utilizadas para la categoría concreta de insumo o producto que es objeto de consideración.

Cuadro 5.1.

DISCREPANCIAS ENTRE LOS PRECIOS DEL MERCADO LOCAL Y LOS VALORES ECONOMICOS CAUSADAS POR INTERVENCIONES OFICIALES EFECTIVAS EN LOS PRECIOS LOCALES 1/

	Intervenciones en los precios locales	
	Precios mínimos	Precios máximos
Productos (véase fig. 5.1)		
I. Bien/servicio de consumo sumado a la oferta local	NA	PL < d.a.p.
II. Bien/servicio al productor o intermedio sumado a la oferta total	NA	PL < d.a.p.
III. Exportación	NA	NA
IV. Sucedáneo de importación	NA	NA
V. Sucedáneo de la oferta interna	NA	NA
Insumos (véase Fig. 5.2.)		
A. Insumo importado: sin cupo	PL > CO	NA
B. Insumo de producción local que se hubiera exportado	NA	NA
C1. Insumo de producción local no exportable cuando el proyecto provoca una oferta adicional	NA	NA
C2. Insumo de producción local no exportable cuando el proyecto reduce la disponibilidad para el resto de la economía	PL > CO	PL < CO
D. Insumo importado cuando existe un cupo	NA	PL < CO
E. Recursos locales	PL > CO	PL < CO

1/ PL = precio local; d.a.p. = disposición a pagar; CO = costo de oportunidad; NA significa "no aplicable" en cuanto a la medida correspondiente de valor económico que aparece en la figura 5.1. (productos) o 5.2. (insumos) o que la política no puede ser efectiva para el tipo concreto de insumo o producto que se considera.

Esta situación se refiere a discrepancias entre los precios del mercado local y los valores económicos, discrepancias debidas a la influencia de las políticas oficiales. Las políticas oficiales, mediante la existencia de un tipo de cambio oficial fijo (TCO), puede también originar discrepancias entre el precio actual del mercado para las divisas (el TCO) y el valor económico real de la divisa en cuanto a lo que realmente se puede comprar con ella en el mercado local en precios internos. Como quiera que varias de las categorías de productos (III y IV) de la Figura 5.1, y categorías de insumos (A y B) de la Figura 5.2, comprenden el empleo de precios del mercado mundial (valores CIF y FOB) para derivar los valores económicos, esas discrepancias tienen que tenerse en cuenta si existen, y han de determinarse los precios de cuenta de los efectos relativos a divisas. Comunmente se emplea un "tipo de cambio de cuenta" (TCC). Su obtención se estudia en el Capítulo 7.

En el caso de señalarse una discrepancia entre el TCO y el valor real de las divisas en términos locales, se deriva un TCC general que se emplea en todos los cálculos de valores económicos por lo que se refiere a insumos y productos, lo que comprende ingresos, ahorros o empleos de divisas o moneda extranjera. Asi pues, una vez que se ha derivado el TCC, puede utilizarse para todas las categorías de insumos y productos que aparecen en las Figuras 5.1 y 5.2, que comprenden directa o indirectamente divisas (es decir, categorías de productos III y IV y categorías de insumos A y B). No sólo debe utilizarse un TCC general para evaluar todos esos insumos y productos de un proyecto concreto, sino que también debe utilizarse en el análisis de todos los otros proyectos del país. Por consiguiente, debe hacerse una estimación de un TCC a nivel nacional y utilizarse sistemáticamente para todos los proyectos. Esto contrasta con la situación relativa a muchos insumos y productos nacionales (no comercializados). Por ejemplo, en el caso de mano de obra habrá probablemente precios de cuenta que son propios de determinadas zonas pequeñas dentro de un país. Si el desempleo es elevado en una zona (y es reducida la movilidad de la mano de obra), entonces para los proyectos de esa zona se daría un costo de oportunidad (precio de cuenta) de la mano de obra inferior al que existiría en otras zonas con un desempleo menor.

5.5.2 Discrepancias causadas por otros factores

Además de las políticas estatales, existen otras condiciones que pueden darse en el ambiente económico del proyecto y que pueden originar discrepancias entre los precios actuales del mercado local y los valores económicos de algunas categorías de insumos y productos 1/. Las principales que requieren consideración son los siguientes:

1/ Obsérvese que se insiste en los precios de mercado vigentes. En todos los casos en que se emplean precios de mercado vigentes como base para los valores económicos, habrán de tenerse en cuenta una serie de factores que influyen en los precios y valores económicos futuros previstos. En este capítulo se trata de señalar las discrepancias entre los precios de mercado vigentes y los valores económicos. En el Capítulo 6 se estudiarán los cambios previstos en las condiciones para el futuro que afectarán a los precios de mercado así como a los valores económicos. Estos habrán también de tenerse en cuenta al derivar estimaciones sobre precios futuros de mercado que se emplearán en el análisis financiero.

- existencia de elementos de monopolio o monopsonio en los mercados para los productos o insumos de proyectos;
- existencias de influencias especulativas o de condición social, especialmente en el caso de los precios de las tierras.

5.5.2.1 Monopsonio y monopolio

La existencia del monopsonio y del monopolio es común en muchos países. Los precios fijados por el gobierno constituyen una forma de monopolio practicado oficialmente. La distinción que aquí se hace (en relación con las dos categorías de influencias políticas examinadas en la sección anterior) consiste en que este debate abarca el poder monopólico y monopsónico ejercido por individuos y/o grupos privados (no gubernamentales), por ejemplo, compañías o sindicatos. La relación entre la existencia de cualquiera de estas dos formas de intervención del mercado y políticas oficiales es muchas veces difícil de comprobar, es decir, si en realidad el gobierno fomenta una o ambas o simplemente las permite o las condona en la economía. En algunos casos, un gobierno se manifiesta contrario a la existencia del monopolio y del monopsonio en el sector privado, pero no dispone del poder político necesario para eliminarlos.

Lo que interesa aquí, en cuanto a evaluación, es que, si existe un monopolio o un monopsonio en el marco del proyecto y se prevé que persistirán durante el período del mismo, entonces deben tenerse en cuenta sus efectos cuando se analizan las discrepancias entre los precios del mercado y los valores económicos. Por ejemplo, si existe un sindicato fuerte y se espera que dure a lo largo del período del proyecto, entonces la discrepancia entre los salarios fijados por los sindicatos y el costo real de oportunidad de la mano de obra ha de ser tenida en cuenta de la misma forma que tiene que considerarse la discrepancia causada por un salario mínimo fijado por el gobierno.

Poder monopsónico. Si uno o algunos compradores que actúan juntos pueden alterar los precios del mercado modificando su política de compra, entonces existe una situación de "monopsonio"1/. Un comprador que goce de un cierto grado de poder monopsónico cambiará el precio comercial del insumo o producto en su propio provecho. Si su poder es efectivo, entonces el precio que pagara en el mercado por el insumo o producto será algo inferior al que realmente estaría dispuesto a pagar si no tuviera ese poder monopsónico. El precio del mercado reflejará sólo en parte su disposición real a pagar.

Si hay un poder monopsónico que tiene que ver con el producto (bien o servicio) que produce el proyecto, o un poder monopsónico relacionado con los insumos necesarios para el proyecto que se analiza, pueden darse los mismos tipos de discrepancias que en el caso de las políticas de precios máximos.

1/ Estrictamente hablando, cuando quienes controlan el mercado son algunos compradores, y no sólo uno, los economistas suelen hablar de "oligopsonio". Para mayor comodidad, aquí se usa en un sentido lato el término "monopsonio" para referirnos a ambas situaciones.

El sentido de esas discrepancias para las distintas categorías de insumos y productos pueden, por lo tanto, identificarse en la columna 2 del Cuadro 5.1.

Puede demostrarse la existencia de fuerzas monopsónicas en algunos casos examinando los registros de compras. Si un comprador domina el mercado, entonces hay buenos motivos para sospechar que ese comprador influye en los precios del mercado a su favor. En el caso de acuerdos de colusión entre varios compradores, es mucho más difícil individuar la influencia sobre el mercado y apreciarla. Dado que en la mayoría de los países la ley prohibe esos tipos de acuerdos, suelen hacerse secretamente o mediante entendimiento oficioso y tácito entre compradores. Por lo general, cuando se sospecha este tipo de influencia en el mercado, la mejor forma de considerarla es en el análisis de sensibilidad, ya que es sumamente difícil reajustar el precio del mercado teniendo en cuenta este tipo de efecto.

Poder monopólico. Si uno o algunos vendedores en un mercado tienen el poder de influir en los precios alterando sus políticas de venta, existe una situación de monopolio 1/. El que esta situación monopolista cause una discrepancia en los precios del mercado y los valores económicos depende del tipo de producto o insumo que se valora.

En general, las discrepancias causadas por la existencia de un poder monopolista en los mercados para productos o insumos de un proyecto serán las mismas que las indicadas en la columna 1 del Cuadro 5.1. para las políticas gubernamentales de precios mínimos. En otros términos, los monopolistas tendrán en cierto sentido el poder de fijar precios "mínimos". Por parte del producto, si un monopolista fija un precio superior al existente previamente en el mercado, probablemente influirá en el volumen de ventas pues se consumirá menos cuando aumenta el precio. Sin embargo, los consumidores reajustarán sus compras hasta que el consumidor marginal (o el último comprador del artículo o servicio) pague precisamente lo que quiere pagar. Si se eleva el precio ligeramente, el consumidor marginal al precio inicial abandonará el mercado. Asi pues, el precio fijado por el monopolista refleja la d.a.p. marginal, que es el concepto que interesa para la estimación de los productos en un análisis práctico de proyectos.

Del lado de los insumos, pueden surgir discrepancias entre el precio del mercado local y el costo de oportunidad relacionado con un insumo si un monopolista es quien fija el precio. Por ejemplo, en el caso de un insumo importado cuando no existe cupo de importación, si el monopolista controla el precio local de importación, puede fijarlo por encima del costo de oportunidad de las divisas empleadas para importar el insumo. De igual modo, en el caso de recursos locales, por ejemplo, mano de obra, un monopolista (por ejemplo, un sindicato) puede fijar el nivel salarial mínimo a un nivel superior al costo de oportunidad de la mano de obra.

1/ Se emplea la expresión "poder monopólico" para referirse al oligopolio (varios vendedores) lo mismo que a la situación tradicional del monopolio (un vendedor).

5.5.2.2 Existencia de influencias especulativas o de condición social en los precios del mercado

Los precios de las tierras se suelen fijar en el mercado sobre la base de la especulación relativa a valores futuros de las tierras o con arreglo a la condición que va asociada a la propiedad de la tierra. Estas influencias pueden dar lugar a una discrepancia entre los precios de mercado para la tierra y el valor de la misma en cuanto a sus posible empleos productivos (por ejemplo, contribución al ingreso nacional real). El método de valoración empleado en el AEIT (véase Capítulo 8) elimina la necesidad de preocuparse de esas discrepancias. Se sugiere que el precio de la tierra debe siempre determinarse como precio de cuenta con arreglo a sus posibles otros usos productivos durante el período del proyecto y no con arreglo a los precios de venta de los terrenos.

5.5.3 Observaciones sobre la individuación de discrepancias

Es evidente que con mucha frecuencia el analista estará en condiciones de señalar algunas de las discrepancias examinadas y estimará el sentido de la divergencia entre los precios de mercado y los valores económicos, es decir, si los valores económicos van a ser superiores o inferiores a los precios actuales del mercado. Sin embargo, es algo muy distinto poder medir la magnitud de esas diferencias. En todo caso, el conocimiento cualitativo adquirido ofrece una guía utilísima para centrar la atención en aquellos sectores en que la discrepancia, aunque no cuantificable, se considera que surte un impacto potencialmente importante en el valor del proyecto. Asi pues, este tipo de análisis ayuda a determinar las esferas de incertidumbre que luego han de considerarse en el análisis de sensibilidad.

Conviene hacer otra consideración; es la relativa a los efectos secundarios o discrepancias que existen entre los precios de mercado y valores económicos a uno o más escalones de distancia de los precios de mercado para insumos o productos directos relacionados con un proyecto. El análisis de las discrepancias se ha centrado solamente en las discrepancias directas o primarias que pueden señalarse. Es muy posible que el analista tenga información sobre cuya base poder juzgar si existen discrepancias en orden descendente o secundarias que tengan que tenerse en cuenta. Por ejemplo, podría determinarse que no existen políticas manifiestas u otros factores que guarden relación directa con el precio de los tractores producidos en el país para dar lugar a una discrepancia entre el precio de mercado local de un tractor o su valor económico en función del proyecto. Sin embargo, es sabido que existe discrepancia entre el precio del mercado local y el valor económico para el acero utilizado en la producción del tractor. Teóricamente hablando, debe tratarse de fijar el precio de cuenta del tractor teniendo en cuenta el precio de cuenta del acero. Mientras en contados casos puede ser posible efectuar tales correcciones, por lo general desde un punto de vista práctico no se podrá seguir todos los efectos de cada insumo que entra en la producción del los insumos utilizados en el proyecto.

Normalmente, el analista tendrá que contentarse con tratar las discrepancias obvias directamente relacionadas con los precios de insumos y productos de un proyecto. Naturalmente, si el analista dispone del tiempo y de los fondos necesarios para llevar a cabo la determinación de los precios de cuenta hasta sus extremos lógicos y tomar en consideración todos los efectos secundarios, entonces podrá proceder a hacerlo utilizando exactamente los mismos conceptos y las mismas técnicas aquí aplicadas para considerar los efectos primarios.

5.6 BASE PARA LA ELABORACION DE PRECIOS ACEPTABLES DE CUENTA

El elemento final que hay que tener en cuenta al decidir si se debe utilizar el precio de mercado para un insumo o producto o si se debe determinar el precio de cuenta, es el que se refiere a la facilidad con la que puede elaborarse un precio de cuenta aceptable. En casi todos los análisis de proyectos, el analista se encuentra con limitaciones de tiempo y de presupuesto. No tendrá tiempo para la determinación de los precios de cuenta de cada insumo o producto que interese y para el cual se prevé una discrepancia entre el precio de mercado y su valor económico. Para muchos insumos o productos cuyo precio de cuenta resulta difícil determinar, habrá que optar entre emplear una estimación aproximada de un precio de cuenta adecuado (que por lo menos cubra algunas de las discrepancias estimadas entre precio de mercado y valor económico) o emplear el precio de mercado, aún cuando se reconozca que no llegan a ser una medida perfecta de valor económico. (En este último caso, se reconoce expresamente la discrepancia en el informe de análisis y pueden ensayarse otros valores en el análisis de sensibilidad). La opción entre estas dos alternativas tendrá que hacerse con arreglo a las circunstancias que rodean el análisis (su objetivo) y el criterio del analista sobre precisamente qué importancia crítica tiene el valor del caso concreto en función de la medida elegida para calcular la eficiencia económica.

Por último, para la mayoría de los proyectos forestales, el analista tropezará con efectos indirectos (externalidades y efectos de precios no determinados por el mercado) para lo cual es difícil, por no decir imposible, elaborar precios de cuenta aceptables (por ejemplo, para valorar la belleza panorámica, el incremento de autoconfianza, la reducción de las tareas ingratas, etc.). En tales casos, lo mejor que puede hacer el analista es describir los efectos en términos materiales y/o cuantitativos y sugerir con qué probabilidades repercutirán en los resultados del proyecto y cuál será su impacto en la sociedad.

En los capítulos 7 y 8 se analizan con más detalle algunas de las consideraciones prácticas que influyen en la decisión sobre si intentar o no determinar el precio de cuenta de un insumo o producto.

Capítulo 6

UTILIZACION DE LOS PRECIOS DE MERCADO: CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 INTRODUCCION

Para la mayoría de los insumos y productos, es probable que los precios de mercado se empleen como medidas directas de valor económico o indirectamente para derivar los precios de cuenta (como se analizará en los Capítulos 7 y 8). Hay algunas consideraciones generales que es menester tener en cuenta cuando se emplean los precios de mercado como punto de partida para los valores económicos.

Los precios de mercado observados para insumos y productos reflejan la situación actual y anterior de la oferta y la demanda. Los valores empleados en los análisis de proyectos comprenden el examen de las condiciones futuras de la oferta y la demanda, pues para llegar a unas estimaciones futuras de valores relativas a efectos o a insumos y productos sobre la base de unos precios de mercado observados, pueden tenerse que hacer algunos reajustes en los precios y tendencias que se han observado en esos precios. Primeramente, se recomienda que se realice un análisis económico utilizando las estimaciones de precios o valores, descontados los efectos inflacionarios. Esto significa que habrán de hacerse reajustes para dejar fuera los efectos probables de la inflación en los niveles futuros de precios. Incluso después de haber eliminado los efectos previstos de la inflación general de precios, puede haber variaciones en los precios respectivos de algunos insumos y productos, es decir, cambios en los precios de insumos y productos concretos en relación con las variaciones generales de precios debidas a la inflación. En tercer lugar, el proyecto objeto de análisis puede por sí mismo ejercer influencia en los precios futuros, y por ende en los valores económicos. Estas tres consideraciones constituyen el objeto del presente capítulo. Son válidas independientemente de que los precios de mercado se empleen directa o indirectamente para derivar medidas de valor económico.

Se subraya aquí la hipótesis enunciada en la Sección 4.4 o sea, que todos los efectos relacionados con la ubicación se identifican y reconocen expresamente como efectos independientes del proyecto. Repetimos esto porque algunos manuales o guías sobre análisis de proyectos tratan los efectos de la ubicación en la fase de valoración, reajustando los precios del mercado para tener en cuenta los efectos de ubicación. Por ejemplo, en lugar de valorar un producto de exportación sobre la base de su valor FOB únicamente, los costos de transportes desde el proyecto (que se denominan muchas veces "a pie" del proyecto) se restan del valor FOB del producto, debidamente convertido en moneda local, para llegar a lo que se denomina"precio de la paridad de la exportación" 1/.

1/ Al lector interesado por ese método se le remite a Ward, 1976.

Al paso que uno u otro método -el sugerido en el Capítulo 4 o el arriba indicado que comprende reajustes en la fase evaluativa- debe producir el mismo resultado si se utilizan debidamente, aquí se sigue la sugerencia del Capítulo 4, o sea que los efectos de ubicación se consideren separadamente en el análisis.

6.2 ESTIMACION DE LOS PRECIOS FUTUROS

Un precio actual o anterior de mercado es un "hecho". Representa el valor a que un bien o servicio se comercia realmente o se comerció en un determinado mercado. Los precios actuales de mercado pueden utilizarse directamente para valorar los insumos y productos que se dan hoy día. Cuando se trata de decidir sobre la forma de reajustar los precios actuales de suerte que puedan utilizarse para valorar insumos y productos que se van a dar en algún momento del futuro, el analista tiene que considerar dos factores. El primero es la inflación general de precios y el segundo comprende las influencias que probablemente repercutirán en los precios concretos del futuro, o en los precios de determinados insumos y productos en relación con los precios de otros insumos y productos.

La inflación se refiere a los aumentos de precios generales que repercuten en todos los artículos y servicios. La inflación refleja una baja en el valor real del dinero. Además, puede haber variaciones relativas de precios para algunos bienes o servicios. Es de preveer que algunos precios varíen en valor más o menos que el nivel general de inflación y, por lo tanto, varíen en relación con otros precios. Al elaborar estimaciones futuras de valores a efectos de estimación de proyectos, es importante que el analista se haga cargo de la distinción entre inflación general y variaciones relativas de precios y efectúe los reajustes correspondientes para ambos casos en la estimación de valores futuros.

6.2.1 Tratamiento de la inflación

El método general recomendado es el de operar con precios deflacionados, pero teniendo en cuenta las posibles variaciones de precios relativos que se prevén. Asi pues, si se prevé que los precios de todos los insumos y productos del proyecto aumentarán al mismo ritmo (es decir, al ritmo de la inflación general), entonces el analista puede utilizar simplemente los precios actuales como medida de los precios futuros (teniendo en cuenta que los precios reales del dinero aumentarán a medida que aumenta la inflación general). Si se prevé que algunos precios aumentarán o bajarán en relación con otros (es decir, más rápidamente o más lentamente que el índice de inflación general), entonces podrán hacerse reajustes en esos precios según las hipótesis aceptadas respecto del índice y sentido de las variaciones de precios relativos. El resultado será una estimación de los precios previstos para el futuro, teniendo en cuenta las variaciones de precios relativos previstas, pero excluyendo los efectos de la inflación.

Las ventajas de utilizar estimaciones de precios deflacionados, es decir, precios relativos, consisten en que a) el analista no tiene que tratar de estimar la inflación general de precios a lo largo de la vida del proyecto, lo cual

resulta siempre difícil de averiguar y justificar, b) los resultados pueden comprenderse más fácilmente y c) el analista estará en condiciones de demostrar más claramente las hipótesis utilizadas en el análisis por lo que se refiere a las variaciones de precios relativos 1/.

Como punto práctico, debe subrayarse que las variaciones de precios relativos suelen ser más marcadas en situaciones de inflación elevada, ya que los inversionistas buscan medios para protegerse contra la inflación. Por ejemplo, una inflación elevada suele fomentar las inversiones en tierras y otros activos reales que aumentan en valor a un ritmo superior al de la inflación general o por lo menos igual. Las cuentas bancarias y algunas otras inversiones de rendimiento fijo, en cambio, tiene tendencia a no seguir el ritmo de la inflación, porque el rendimiento fijo resulta menos apreciable en el futuro a medida que aumenta la inflación. Asi pues, los precios relativos de la tierra y de algunos otros activos pueden seguir un alza en relación con otros precios en períodos de inflación ya que aumenta su demanda.

6.2.2 Estimación de las variaciones de los precios relativos

Es muy común que algunos precios aumenten (o bajen) en relación con otros. Por ejemplo, en muchos países,el precio de la madera en pie aumenta en relación con otros precios, es decir, aumenta a un ritmo más rápido que el índice de inflación general de precios. En los casos en que se prevén variaciones de precios relativos, surge la cuestión de cómo el analista debe tratar de estimar o pronosticar esas variaciones. El pronóstico es un sector de especialización en sí y de por sí y puede resultar muy complejo llevarlo a cabo en la práctica si se quiere hacer bien. Por lo que no se intenta aquí estudiar las técnicas y métodos en el AEPF 2/.

En la mayoría de los casos, el analista que se ocupa de proyectos forestales no se hallará en situación de utilizar técnicas complejas de pronósticos para estimar precios futuros; tendrá que basarse en sencillas técnicas de aproximación.

Si se dispone de datos aceptables sobre precios precedentes, entonces el método más sencillo es señalar los precios con respecto al tiempo en un gráfico Si es evidente una tendencia, entonces la línea coyuntural resultante puede extenderse hacia el futuro. Puede hacerse esto con un análisis regresivo o simplemente ampliando visualmente la línea de precios reales o históricos en el gráfico hasta el futuro. Cuando se trabaja con datos históricos, existen varias formas de salvar las variaciones que se dan de un año a otro y reajustarlas para tener en cuenta la inflación y llegar así a una estimación coyuntural a largo plazo que excluya influencias cíclicas y los efectos de la inflación 3/.

1/ Para un analisis más detallado sobre el tratamiento de la inflación y algunos ejemplos prácticos, véase H. Gregersen, 1975.

2/ El lector puede ver varias técnicas estudiadas en IUFRO, 1971, y en Chisholm 1971, así como en las referencias citadas en esos dos documentos.

3/ Véase Chisholm, op. cit. Se dispone ahora de algunos calculadores manuales que hacen pronósticos sobre la base de varios supuestos de relaciones.

En este tipo de proyección coyuntural, se presume que algunas fuerzas (además del propio proyecto) han repercutido en los precios en el pasado. Tal vez no sea posible individuar o definir esos elementos con precisión, ni tampoco como se interrelacionan en el mercado. Sin embargo, puede observarse su efecto conjunto en las variaciones de precios relativos de mercado respecto del tiempo. A fines prácticos, el analista supone que esas fuerzas persistirán en el futuro y que la misma tendencia puede proyectarse para el período del proyecto. Este tipo sencillo de técnica de proyección se usa casi siempre en el plano práctico.

Para algunos productos forestales, pueden ser limitados los datos que se tengan sobre precios interiores a lo largo del tiempo. En efecto, esa es la situación habitual en países donde la aportación del sector forestal es modesta y donde no están muy adelantados los servicios estadísticos. En esos casos, el analista puede hacer poco más que tratar de recabar opiniones de gente conocedora y ver las tendencias de los precios relativos en otros países y adaptarlas a sus necesidades. Pueden introducirse en el análisis de sensibilidad de los resultados del proyecto otras posibles hipótesis de precios.

En otros casos, existen datos exactos que abarcan períodos ámplios, y se perciben fácilmente tendencias claras. Eso puede suceder, por ejemplo, por lo que respecta a salarios, o a algunos otros bienes comerciados internacionalmente, en que pueden obtenerse datos de organismos internacionales o de los servicios estadísticos de los países exportadores/importadores 1/.

Resultan relativamente fáciles de imaginar, sin necesidad de disponer de muchos datos, algunas aproximaciones sobre los movimientos futuros de precios. Por ejemplo, si se agotan rápidamente los montes de una determinada región, y la densidad demográfica y la evolución de la actividad económica general demuestran una tendencia clara a aumentar, el analista tiene sobradas razones para prever una creciente escasez de productos forestales y de aumentos de los precios si se presume que esa tendencia va a persistir. Así pues, puede elegir alguna tasa razonable de aumento en los precios y comprobar otras en el análisis de sensibilidad..

Del lado de los insumos, suelen existir datos sobre precios de artículos importados (en los registros de aduanas del país del proyecto o del país importador vecino o en los registros de los importadores). Pueden derivarse tendencias de precios de esos datos y proyectarse para el futuro.

6.2.3 El efecto de "gran proyecto"

Como es natural, un nuevo proyecto que se está analizando no ha influido en la forma en que han variado los precios anteriormente en relación con otros precios o en el índice de inflación general de precios. Pero el proyecto que se propone puede ser lo bastante grande en relación con los mercados de insumos o productos como para poder influir en los precios en el futuro. Asi por ejemplo,

---

1/ Véanse Naciones Unidas y FAO 1977.

la producción de un proyecto de pasta y papel puede aumentar considerablemente la oferta y determinar la reducción de los precios futuros. O bien, la necesidad que tiene un proyecto de determinados insumos puede ser lo bastante fuerte como para alzar el precio de esos insumos. Caso de disponerse de información en que basar una estimación de cómo el proyecto repercutirá probablemente en los precios futuros, habrá de tenerse en cuenta. Tal vez sólo se pueda señalar el sentido de la influencia prevista. Aún cuando no se pueda estimar la magnitud del efecto, el analista debe no obstante incluir información sobre el sentido previsto de la variación, de forma que puedan comprobarse cuantitativamente en el análisis de sensibilidad los diversos precios potenciales.

El tratamiento de las influencias de un proyecto sobre los precios futuros de insumos o productos -o lo que se suele denominar el efecto de "gran proyecto"- puede también considerarse como una forma de determinación de los precios de cuenta. Poco importa que esos reajustes se traten en el epígrafe de "la determinación de precios de cuenta" o en el "empleo de precios de mercado", siempre que se consideren en la medida de lo posible.

Capítulo 7

DETERMINACION DE LOS PRECIOS DE CUENTA DE LOS PRODUCTOS

7.1 INTRODUCCION

En este capítulo se trata de un método de determinación de los precios de cuenta de los productos para un análisis económico cuando los precios existentes en el mercado no se consideran medidas directas de valor económico.

Como se indica en la Figura 5.1, son cinco las categorías principales de productos de un proyecto que pueden distinguirse a efectos de evaluación. Son:

- bienes o servicios de consumo que se agregan a la oferta total interna disponible;
- bienes o servicios de producción o intermedios que se agregan a la oferta total interna disponible;
- productos que sustituyen a la oferta interna existente;
- exportaciones;
- sustitutos de importaciones.

El posible efecto en todos los casos es un aumento en los bienes y servicios de que se dispone para el consumo interno final. Sin embargo, los métodos idóneos para la determinación de los precios de cuenta de esos aumentos dependen de la categoría de productos de que se trate y de la índole de las conexiones entre el producto inmediato directo del proyecto y el aumento en la disponibilidad de bienes y/o servicios de consumo interno. En el caso de la dos primeras categorías, la medida pertinente de valor es la d.a.p. por el producto del proyecto. Para la tercera categoría, la medida pertinente de valor se basa en el costo de oportunidad de los recursos liberados. Las dos últimas categorías de productos comprenden la obtención o ahorro de divisas. Así pues, la medida correspondiente de beneficios se basa en lo que se puede comprar con las divisas adquiridas o ahorradas para los consumidores internos, todo ello expresado en precios locales, es decir, en la d.a.p. por bienes importados en precios del lugar. En el resto de este capítulo se analizan los métodos idóneos para derivar esas medidas de valor.

7.2 BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO QUE AUMENTAN LA OFERTA TOTAL INTERNA

Esta categoría de productos se considera con frecuencia el tipo más difícil de valorar en un análisis económico cuando se descarta el precio del mercado local como medida de valor. Por fortuna, la mayoría de los productos de los proyectos forestales no son bienes de consumo final que se agregan a la oferta total. Si lo son, entonces resulta frecuentemente que sus precios actuales de mercado ofrecen una aproximación razonable de su valor económico o d.a.p.

La excepción principal es un bien o servicio con precio de mercado para el que se ha fijado un precio tope (véase infra). Según se indica en el Capítulo 5, en los casos en que se ha establecido un precio mínimo que crea una discrepancia entre precio de mercado y la d.a.p., no es probable que se proponga un proyecto para aumentar la oferta total. Síguese esto de que un precio mínimo efectivo va unido a una oferta excesiva, de suerte que probablemente no se propondrá un proyecto que simplemente vaya a aumentar esa oferta excesiva.

La medida adecuada del valor para esta primera categoría de productos es la d.a.p. del consumidor por el producto aumentado. Si se considera que el precio actual del mercado es insuficiente como medida de la d.a.p., entonces el analista tiene que tratar de estimar un plan aproximado de d.a.p para el producto. La forma usual es realizar una encuesta entre los presuntos consumidores.

Conviene tener presente dos puntos respecto a las encuestas de consumidores. Primero, en muchos casos, y sobre todo en situaciones en que el proyecto influye en personas al margen de la economía de mercado, los virtuales consumidores muchas veces no comprenderán los valores monetarios lo suficientemente bien como para dar una medida monetaria exacta de su d.a.p. por el producto potencial, especialmente si se tiene en cuenta que la d.a.p. expresada ha de reflejar una capacidad notable de pago. En otros términos, si una familia de la colectividad gana unos ingresos monetarios de 50 dólares por año y dice que "está dispuesta a pagar" 60 dólares al año por, digamos leña, se trata de un resultado que no tiene importancia para un análisis de eficiencia económica.

En segundo lugar, la experiencia indica que las encuestas de d.a.p. producen a veces valores sesgados, incluso para consumidores dentro de la economía de mercado. Por ejemplo, aun cuando una familia pudiera permitirse perfectamente pagar lo que dice que está dispuesta a pagar, tal vez no lo haga realmente si resulta disponible ese bien. Por el mismo estilo, las preguntas relativas a cómo mucha gente consumirá a un determinado precio si se dispusiera del producto, arroja a veces estimaciones cuantitativas que son diferentes de las cantidades que la gente está dispuesta realmente a comprar a ese determinado precio. Sin embargo, a pesar de estas deficiencias potenciales, dichas encuestas pueden ser el único y, por lo tanto, el mejor modo de tener alguna idea de la d.a.p. local. Por lo tanto, pueden constituir un instrumento valioso.

En algunos casos, un producto de un proyecto forestal aumentará la oferta total de un grupo de bienes que tienen el mismo uso final (es decir, corresponden al mismo objetivo de consumo). Los propios bienes pueden ser diferentes, pero el uso es idéntico; por consiguiente, deben considerarse conjuntamente. Por ejemplo la leña y el carbón pueden utilizarse en forma intercambiable como combustible por los campesinos del lugar. Un proyecto de producción de leña puede aumentar la oferta total de combustible disponible. Con ella, los campesinos pueden sustituir el carbón, pero el carbón que queda así libre pasará a su vez a incrementar la oferta de que disponen los usuarios urbanos e industriales de combustible.. Si no existe un precio de mercado establecido para la leña que sea aceptable como medida de valor económico para la producción adicional del

proyecto, entonces el precio de mercado del carbón puede ofrecer una medida aceptable de valor cuando se convierta debidamente a alguna medida común de valor de combustible/energía (por ejemplo, valor calorífico). Tal sería el caso si el precio del mercado refleja suficientemente la d.a.p. por carbón.

En este caso, una primera reacción pudiera ser el valorar la leña como producto sustitutivo del carbón. En efecto, al sustituir los campesinos el carbón por leña, el carbón será utilizado en otras partes, es decir, se ha aumentado la oferta total de "combustible" disponible. Tomemos pues que la medida apropiada de valor es la d.a.p. por el combustible adicional de que indirectamente viene a disponer la sociedad gracias al proyecto. En la Sección 7.4 se analizará esta distinción con más detalle. Lo que interesa dejar bien sentado aquí es que la d.a.p. se basa en el valor de empleo o consumo y puede haber varios productos aparentemente diversos que tienen el mismo valor de uso. A fines de análisis económico, se consideran juntamente cuando se define la "oferta disponible" y cuando se determina si el producto de un proyecto aumenta la oferta existente o la sustituye.

En el caso de un proyecto que aumentaría la oferta total de un bien o servicio de consumo para el que existe un precio tope, puede tropezarse con una situación de demanda excedentaria, es decir, al precio máximo admisible vigente de mercado, los consumidores quieren comprar más de lo que los proveedores están dispuestos a vender. Conforme se indica en el Capítulo 5, esta situación (un precio tope efectivo) se evidencia, entre otras cosas, por la existencia de colas, los mercados negros, etc. El precio de mercado negro puede ofrecer un límite máximo sobre la d.a.p. real por el bien, pero no debe utilizarse generalmente en lugar de la d.a.p., sobre todo si el mercado negro es bastante pequeño en relación con el mercado total; antes bien, podría utilizarse algún valor comprendido entre el precio intervenido (el precio tope) y el precio de mercado negro. La mejor solución en este caso es probablemente ensayar una serie de hipótesis de valor en el análisis de sensibilidad. Si el proyecto produce una medida aceptable de rentabilidad económica aplicando el precio intervenido, entonces ya no hay tanta necesidad de considerar precios más altos (como el precio de mercado negro) ya que estos simplemente servirían a hacer al proyecto aún más rentable (o a aumentar el grado de eficiencia económica).

Para terminar conviene comentar la sugerencia que a veces se hace de que los precios del mercado mundial pueden utilizarse como medidas sustitutivas de valor económico para esta categoría de productos. Sobre la base del sistema de valoración adoptado en la AEPF, si por motivos de política u otras razones no puede importarse o no se importaría, a falta del proyecto, un bien o servicio cuyo precio está determinado en el mercado mundial, entonces su precio de mercado mundial (valor CIF) no debería utilizarse como medida de su valor. De igual modo, si pudiera haberse exportado un producto, pero se produce por el proyecto para consumo interno, entonces el precio de exportación no debería utilizarse como base de valor para la d.a.p. local. En éste último caso, puede afirmarse que las autoridades que decidieran que el bien se consume internamente en lugar de exportarse han de considerar que el valor de consumo local es por lo menos tan grande para el país como su valor de exportación. Así pues, el valor de exportación sirve de estimación del valor mínimo del producto desde el

punto de vista de las autoridades. Sin embargo, la d.a.p. real por parte de los consumidores locales puede ser muy distinta de la interpretación que las autoridades dan al valor mínimo del producto y es ésta d.a.p. local la que interesa.

7.3 BIENES INTERMEDIOS QUE AUMENTAN LA OFERTA TOTAL INTERNA

Muchos productos de proyectos forestales entran en esta categoría.. La medida adecuada de valor debiera basarse en la aportación respectiva del producto de un proyecto al valor de los bienes o servicios de consumo final que se producirán con el producto del proyecto, cuando ese valor se mida en función de la d.a.p. del consumidor por esos bienes o servicios finales. Por ejemplo, la madera producida por un proyecto debe valorarse sobre la base de su contribución al valor de los bienes de consumo final -vivienda, etc.- que se producirán con la madera. En la práctica, es extraordinariamente difícil y engorroso elaborar esa medida de valor, dificultad ésta que ha dado lugar a la práctica común de valorar esos productos del proyecto sobre la base de la d.a.p. de los productores o de los transformadores por ellos, donde los transformadores son los que recogerán el producto del proyecto y lo transformarán en productos finales de consumo.

Si existe un mercado local para esos bienes intermedios y éste es lo suficientemente competitivo para hacer que el precio sea un reflejo aceptable de la d.a.p. por el producto, entonces no hay problemas para la determinación de los precios de cuenta. Sin embargo, si hay precios intervenidos en relación con el mercado o si existen pruebas de un poder monopsónico por parte de los que compran el producto o de un poder monopolista por parte de los vendedores de los productos finales que se fabricarán con el producto del proyecto, entonces surgen problemas, pues el precio del mercado no puede seguirse tomando como medida aceptable de valor económico.

De modo análogo, en otros casos no habrá un mercado establecido para el producto del proyecto (es decir, las actividades de elaboración final que emplearán el producto del proyecto no han sido establecidas todavía). Así pues, no habrá un precio establecido de mercado. El mejor método en estos casos es evaluar el proyecto propuesto como parte de un proyecto integrado mayor que incluiría todo, hasta llegar a la producción final de los bienes de consumo.. Por ejemplo, si se definiera el proyecto inicial como un proyecto para producir madera de pasta para una determinada fábrica de pasta y papel, y no hubiera otro mercado para esa madera, entonces la producción de ésta podría considerarse como un insumo intermedio (costo) en un proyecto general (proyecto de madera para pasta de pulpa y papel) y la madera para pasta podría valorarse como insumo sobre la base de los costos de oportunidad que median para producirla (véase Capítulo 8)..

El analista pudiera también tratar de estudiar la d.a.p. de las fábricas transformadoras por el producto del proyecto. Estas encuestas están preñadas de diversas dificultades análogas a las ya mencionadas cuando se habló de las encuestas hechas a consumidores. Los problemas se dificultan aún más

si el producto del proyecto no se vende competitivamente, pues los transformadores o productores de los bienes finales, probablemente no darán a conocer su verdadera d.a.p. si se dan cuenta que ellos van a ser los únicos compradores del producto. Con todo, en esas circunstancias, este tipo de encuesta, unida a un criterio ponderado por parte del analista, puede ofrecer la mejor información posible.

Otro método comunmente empleado en los análisis financieros de los proyectos forestales consiste en calcular un "valor excedentario" para el producto intermedio y luego asignar ese valor al proyecto que produce ese producto intermedio. Dicho valor excedentario se deriva estimando el precio del producto final y luego restando todo los costos que no sean el valor del producto del proyecto (que será un insumo en la producción del producto final). La cantidad que quede después de esas sustracciones se divide entonces entre beneficio y el valor excedentario que ha de atribuirse al producto del proyecto. Este método puede ofercer una cierta aproximación de lo que el fabricante del producto final puede permitirse pagar por el producto del proyecto y, no obstante tener un rendimiento o beneficio aceptable. (Al calcular el valor excedentario, ha de tenerse en cuenta un elemento de beneficio, que suele ser igual al índice actual de rendimiento en tipos análogos de inversiones). A falta de otros medios para obtener valores aproximados, y si no es posible conjugar el proyecto propuesto con las ulteriores fases de elaboración de suerte que se trate en conjunto la operación integrada total, entonces el método del valor excedentario puede proporcionar por lo menos una cierta estimación de magnitud del valor.

Hay que insistir en que la operación de calcular un valor excedentario puede ser sumamente difícil y tediosa y también estar plagada de posibles errores, si no se dispone de suficiente información sobre el valor económico del producto final y de todos los costos intermedios hasta llegar, descendiendo, al producto intermedio propuesto del proyecto que se analiza. Por ejemplo, en el proyecto de plantación de madera para pasta arriba mencionado haría falta hacer una estimación del valor de la producción final de papel, estimaciones de todos los costos que entran en producirlo y una estimación del beneficio normal que cabría prever. Si no existe producción de papel en el país, entonces esas estimaciones sólo pueden derivarse a través de un análisis económico completo del proyecto de pasta y papel que se propone, en cuyo caso podría hacerse una evaluación del proyecto de pasta y papel y del proyecto de plantación como un todo integrado.

7.4 PRODUCTO SUSTITUTIVO DE LA ACTUAL OFERTA INTERNA

En este caso, la oferta total disponible sigue siendo la misma. El proyecto vendría a sustituir otra fuente interna de oferta, que, cuando se reduzca, liberaría recursos para otros usos (producción de otros bienes y servicios). La d.a.p. de los consumidores por estos otros bienes y servicios, (que no se hubieran producido de no ser por el proyecto) es la que se emplea como medida del valor que tiene el proyecto para la sociedad.

Este método es muy distinto del utilizado para un producto que aumenta la oferta. En un proyecto que aumenta la oferta total, la d.a.p. por el pro-

ducto adicional del propio proyecto es lo que interesa. En un proyecto que entraña una sustitución, la comparación pertinente es la que se hace entre los costos de oportunidad de las otras posibles fuentes del mismo producto, ya que con el proyecto o sin él la cantidad total del bien o servicio sería la misma.

En algunos casos, puede resultar una operación difícil seguir las correspondientes repercusiones sustitutivas de un proyecto. Supongamos, por ejemplo, un caso en que un producto de un proyecto para leña va a sustituir en parte los combustibles no comerciales, como el estiércol animal y residuos agrícolas que se utilizarían como combustible de no existir el proyecto. Supongamos además que, si se dejaran esos otros elementos combustibles en la tierra, estos aumentarían el valor de los cultivos agrícolas debido a sus propiedades como reconstituyente de los suelos y fertilizantes. En este caso, el valor neto del aumento de la producción agrícola o el valor de las pérdidas agrícolas evitadas (es decir, "con" y "sin", dejando el estiércol y los residuos en la tierra) podría servir de medida de los beneficios del proyecto. La madera para combustible se considera un sucedáneo indirecto de los fertilizantes y reconstituyentes de suelo, y su valor está determinado por el valor de esos recursos que se liberan y de que ahora se dispone para la producción agrícola.

Se utiliza este valor como medida de la d.a.p. en el sentido de que se supone que los agricultores querrían pagar a los recolectores de combustible una cantidad hasta el valor de la pérdida de cultivo evitada, pongamos por caso 20 dólares/hectárea, si los recolectores dejasen el estiércol y los residuos agrícolas en los terrenos. A su vez, si a estos recolectores se les diera esa cantidad de dinero, desearían pagar hasta sea cantidad para comprar leña con el mismo valor calorífico que el estiercol y los residuos abandonados sobre el terreno. Tanto los agricultores como los recolectores se hallarían en una situación económica tan buena como la anterior. Ahora bien, los consumidores de productos agrícolas se hallarían con 20 dólares más, suponiendo que este valor de las pérdidas agrícolas evitadas se base en la d.a.p. de los consumidores por el cultivo. Por lo tanto, ése es el beneficio obtenido. El ejemplo que se da en el cuadro 7.1 ilustra este método.

Para dar otro ejemplo común, supongamos que se propone un proyecto para establecer plantaciones de madera para leña con destino a una colectividad local. El producto sustituirá a la leña que actualmente recolectan los miembros de esa comunidad de los bosques naturales en las colinas circundantes.

En el momento actual (sin el proyecto) las familias campesinas tienen que gastar tiempo reuniendo leña en los bosques naturales que se hallan a una cierta distancia de sus hogares. Si existe otro trabajo productivo en que puedan emplearse esas familias, entonces éstas tienen que renunciar a los ingresos que les provendrían de esos trabajos para poder juntar leña, y la sociedad renuncia al valor que los recolectores de leña podrían haber producido trabajando en otro empleo. Este ingreso a que se ha renunciado (o los beneficios a que ha renunciado la sociedad) sirve de estimación del valor de la leña. Por ejemplo, supongamos que una determinada familia emplea dos días por semana para juntar

sus necesidades semanales de leña de 20 kilogramos y que los miembros de esas familias dedicadas a esa labor habrían producido un total de 2 dólares en otro trabajo posible (produciendo alimentos para el consumo doméstico o trabajando con alguna otra persona) si no hubieran tenido que juntar esa leña. Estos 2 dólares a los que renuncian darían una estimación de su d.a.p. por la leña, o del valor que para la sociedad tienen los recursos ahorrados.

Para aplicar este criterio, el analista ha de aceptar las hipótesis de que:

- el valor que para el recolector tiene la leña adicional (por encima de los 20 kg en el caso del ejemplo) no vale el ingreso adicional a que tendría que renunciar saliendo al monte a juntar más leña. En otros términos, el valor de una unidad más de leña para él es justamente igual al valor del ingreso a que tendría que renunciar para reunirla. Si fuera mayor, entonces saldría y juntaría más leña (y renunciaría a ese ingreso). Si fuera menor, entonces renunciaría a esa unidad adicional de leña y trabajaría más;

Cuadro 7.1

OBTENCION DEL PRECIO DE CUENTA DE LA LEÑA DEL PROYECTO QUE SUSTITUYE A LOS RESIDUOS AGRICOLAS 1/

Datos básicos:	
- Residuos agrícolas eliminados por ha/año (a)	2 toneladas
- Aumento de valor del cultivo de maíz por ha/a si los residuos se dejan en los campos	20 dólares
- Valor calorífico de 2 toneladas de residuos agrícolas	376 000 kilocalorías (kcal)
- Valor calorífico de 1 m^3 de leña del proyecto	188 000 kcal
Cálculo del precio de cuenta de la leña	
- Valor calorífico de 1 m^3 de leña del proyecto	valor calorífico de 1 ton. de residuos agrícolas
- Aumento de valor del cultivo de maíz debido a 1 tonelada de residuos agrícolas	$\frac{20 \text{ dólares}}{2}$ 10$
- Valor de 1 m^3 de leña	10 dólares

1/ Ejemplo hipotético.

- el valor de cada unidad de leña consumida es idéntico para el recolector. Es más, esta hipótesis vale para todos los métodos de evaluación sugeridos. Mientras las primeras unidades consumidas tendrán probablemente un valor mayor que la última, no existe por lo general una forma práctica de tener esto en cuenta cuantitativamente. Así, pues, se parte del supuesto de que todas las unidades tendrán un valor igual y que éste será igual al valor estimado de la última unidad. El resultado en la mayoría de los casos es una tendencia a infravalorar el valor real del producto total (o d.a.p.por ese producto). (Esta cuestión -y la confirmación de que es casi imposible abordarla en los problemas de evaluación práctica- se analiza ampliamente en la bibliografía bajo el epígrafe de "Excedente del consumidor.) 1/.

Para dar otro ejemplo, supongamos que los miembros de una familia que se dedican a la recolección de leña no tienen otros posibles empleos productivos de su tiempo. ¿Significa esto que la leña de la plantación que se propone deba valorarse en cero dólares? Siempre que haya leña disponible para que las familias puedan reunirla en otras partes, entonces una medida adecuada del valor del producto de la plantación podría acercarse a cero dólares desde un punto de vista de eficiencia económica 2/. Probablemente no sería cero ya que la recolección de leña podría suponer una ingesta alimentaria superior que la completa ociocidad, es decir, los recolectores de leña han de tener una ingestión de caloría superior para poder realizar físicamente la ardua tarea de reunir la leña. Si la familia desea efectuar ese "costo" adicional, entonces el valor de la leña es por lo menos igual a ese costo, es decir, será superior a cero. De igual modo, pueden existir costos sanitarios y de fatiga. Sin embargo, son difíciles de medir y valorar. Normalmente, se describen sólo cualitativamente en los informes de los proyectos.

1/ Véase Departamento Estadounidense de Agricultura, Servicio de Investigaciones Económicas, octubre de 1977. Se afirma, por ejemplo, que "el descontento entre los economistas por la inutilidad del excedente del consumidor ha llevado a la condena directa por Samuelson... quien observa: "La cuestión es de interés histórico y doctrinal, con limitada garra como rompecabezas puramente matemático (pág.117).

2/ Se insiste en que la eficiencia no es el único punto de interés en el análisis económico. El proyecto puede tener valor en cuanto reduce una faena ingrata y fatiga a la gente (es decir, reduce "costos"), cosa que en el Capítulo 2 se ha considerado objetivo legítimo de un proyecto.

Aun cuando el valor de los otros posibles empleos y del tiempo de los recolectores de leña sea cero, puede haber algunos beneficios que vayan asociados con un proyecto para leña que permite que la vegetación natural siga en zonas que deberían ser protegidas para impedir la erosión u ofrecer habitat a la fauna silvestre (alimentos). En la medida en que esos beneficios puedan cuantificarse y valorarse, deberán incluirse. Si no pueden valorarse, deberán por lo menos tratarse expresamente en términos cualitativos o físicos cuantitativos en el documento de análisis.

Por último, puede resultar que, mientras la familia del lugar pueden salir corrientemente al monte a juntar leña, la escasez de ésta vaya en aumento (por ejemplo, como lo indica la cantidad cada vez mayor de tiempo que hace falta para recolectarla). Si ese es el caso, entonces el analista tiene que prever esta situación nueva en su análisis (aplicando la noción "con" y "sin"). Si hay probabilidades de que las familias van a tener unos costos crecientes de oportunidad con el transcurso del tiempo, entonces el analista puede valorar el producto futuro del proyecto sobre esa base. Por ejemplo, el día de recolección de leña por semana, que ahora hace falta, tal vez no acarree ningún costo de oportunidad, pero si se prevé que el tiempo necesario aumentará a tres días, entonces la producción alimentaria doméstica de la familia puede sufrir y esto pudiera constituir una base para asignar un beneficio positivo a un proyecto de plantaciones para leña que evitase esas pérdidas de producción alimentaria de los hogares.

Muchos proyectos pueden entrañar tanto la sustitución de la oferta total de consumo como aumentos de la misma. Por ejemplo, puede verificarse un aumento en el consumo de combustible debido a que un proyecto para leña lo proporciona a un costo financiero inferior para el consumidor que el precio del combustible actual (el combustible al que sustituirá la leña). En este caso, han de separarse los dos elementos: la parte de sustitución y el aumento en la oferta total -y cada uno de esos elementos ha de valorarse debidamente con arreglo a las pautas arriba trazadas. Supongamos en un caso en que la leña sustituya al carbón que, sin el proyecto de plantación para leña se consume un millón de calorías al día empleando ahora carbón y que con el proyecto, debido a un precio financiero menor fijado para la leña de la plantación, el consumo aumenta a 1,2 millones de calorías por día. La sustitución de ese millón de calorías por leña podría valorarse sobre la base del costo de oportunidad para la producción del carbón sustituido por la leña. Sin embargo, el consumo adicional (200 000 calorías por día debería valorarse sobre la base de la d.a.p. del consumidor por el consumo adicional, según se analiza en la Sección 7.2 ya que viene a sumarse a la oferta total y no sustituye al carbón nacional. Se consume solamente porque el precio financiero es inferior al de la leña. También es probable que la d.a.p. por ella (su valor económico) sea inferior.

Veamos otro ejemplo: supongamos un proyecto concebido para mejorar una carretera forestal de suerte que puedan reducirse los costos de acarreo/transporte de las trozas entregadas a las factorías. Parte de los beneficios pueden medirse en función de los costos ahorrados por el volumen de madera que normalmente se transportaría por carretera. En otras palabras, como en el proyecto

de sustitución típica, la nueva carretera libera recursos que se hubieran utilizado en transportar la madera y que ahora pueden utilizarse en otras actividades (producción de otros bienes y servicios). Esta parte de los beneficios se valora convenientemente sobre la base del costo de oportunidad de los recursos liberados. Sin embargo, cabe también la posibilidad de que la carretera mejorada dé lugar a una expansión de la producción de madera. He aquí la secuencia lógica. Al reducirse los costos de transporte, bajarán también los costos totales de producción. Los productores de artículos madereros, si actúan en un mercado algo competitivo, tenderán a reducir los precios a medida que bajan sus costos. Al ser menor los precios, los consumidores desearán comprar más. Por lo tanto, el proyecto ha determinado también una expansión del consumo de los productos que se fabrican. El aumento neto en el valor del consumo ampliado (es decir, deducidos los costos complementarios) puede atribuirse al proyecto como beneficio. Como esta parte del producto aumenta la oferta total, ha de valorarse según se sugiere en la Sección 7.2 . o 7.3 , dependiendo de que la oferta ampliada lleve consigo un bien directo de consumo o un bien intermedio de producción.

Resumiendo, para una categoría de producción que va a sustituir a otra oferta nacional del mismo producto o a otro producto con el mismo valor utilitario, la medida apropiada de valor de los beneficios debidos al proyecto es el costo de oportunidad de los recursos liberados, o el valor de lo que esos recursos produciría si quedaran libres. Si los recursos liberados no tienen otro empleo, entonces el valor de la producción del proyecto será cero o casi cero. En cambio, si los recursos liberados se emplean de ordinario totalmente en la economía, y se comercian en un mercado bastante competitivo, entonces los precios de los recursos liberados ofrecen una aproximación suficiente del valor del producto del proyecto. Entre medio habrá casos en que algunos de los recursos liberados tendrán empleos alternativos y otros no. La misión del analista es individuar los diversos insumos liberados y determinar luego sus otros posibles valores de uso o sus costos de oportunidad. Por último, si el producto propuesto del proyecto, supongamos por caso madera, va a sustituir a otra oferta nacional de madera, y esa otra oferta ahora va a exportarse, entonces el producto del proyecto se trata como un producto de exportación a efectos de valoración (véase la sección siguiente).

7.5. EXPORTACIONES

En este caso, la medida pertinente de valor es la d.a.p. local por los bienes y servicios que se comprarán con las divisas obtenidas.. Las divisas obtenidas se reflejan en el valor FOB de las exportaciones. Si existe una tasa de cambio de mercado libre y no hay aranceles o subsidios para los bienes o servicios que se importan con las divisas adquiridas mediante el proyecto, entonces el valor FOB expresado en divisa (digamos dólares) puede transformarse en moneda local utilizando el tipo de cambio en el mercado que se prevé exista al tiempo de exportarse el producto del proyecto.

Sin embargo, en realidad se dará pocas veces una situación en que haya un tipo libre de cambio y no se apliquen aranceles o subsidios, lo cual significa que para convertir el valor FOB en d.a.p. local ha de utilizarse algún

otro expediente que no sea el tipo actual de cambio. Para ello puede utilizarse un tipo de cambio de cuenta (TCC).

7.5.1 Tipo de cambio de cuenta

Antes de sugerir pautas para el empleo de un TCC, es necesario ver cómo lo derivan los planificadores nacionales. Se define el TCC como el poder real adquisitivo de una unidad de divisa expresada en precios del mercado local. Mide la diferencia media entre los precios locales, incluidos aranceles y subsidios, y los precios calculados empleando el tipo de cambio actual, es decir, el nivel medio de distorsión de precios causada por las barreras arancelarias. En un análisis económico, el analista está interesado en la d.a.p. real o costo de oportunidad en precios locales. Por lo tanto, las influencias de los aranceles y subsidios han de incluirse en las estimaciones. A veces el TCC se reajusta para reflejar barreras no arancelarias. Por ejemplo, cupos de importación y exportación y controles sobre la venta y compra de divisas.

El TCC se calcula generalmente para reflejar la distorsión de precios medios en la economía, considerando todas las importaciones y exportaciones. Así, por ejemplo, supongamos la situación de un país en que el tipo actual de cambio se fija en 10 unidades de moneda local (ML) por unidad de divisas (digamos, dólar). El nivel medio de los aranceles a la importación y subsidios a la exportación (considerados como aranceles "negativos") se calcula en un 10 por ciento. Simplificando algo, cabe suponer que la moneda local se halla sobrevalorada realmente en un 10 por ciento por el tipo actual de cambio. Si bien oficialmente el precio local de la divisa o el tipo de cambio es de 10 ML por 1 dólar, en realidad cuando la gente va a comprar artículos extranjeros en el mercado local, pagan como término medio un 10 por ciento más (debido a los aranceles de importación), o sea, 11 ML por dólar de artículos extranjeros importados. El TCC en este caso es de 11 a 1 en contraste con el tipo actual de 10 a 1. Igualmente sucede en el caso de las exportaciones. Supongamos un proyecto que gana 100 dólares con la exportación de madera para la construcción. En moneda local convertida al tipo de cambio actual de 10 ML por dólar, los beneficios del proyecto serían de 100 dólares por ML o 1 000 ML. En efecto, dada la distorsión media arancelaria del 10 por ciento, pueden comprarse bienes y servicios con 100 dólares, que valen por 11 ML, o sea, 1 100 ML en d.a.p. local. Así pues, en términos de análisis económico, los beneficios del proyecto en d.a.p. local a precios locales debiera ser de 1 000 ML, más bien que de 1 000 ML.

Siguen algunas directrices para los planificadores de proyectos forestales. Como se indica en el Capítulo 5, el TCC empleado en un país debe ser general de suerte que refleje todo el panorama comercial y el efecto medio de las barreras arancelarias o comerciales sobre el intercambio, donde el promedio se calcula como promedio ponderado de todos los aranceles y subsidios aplicables al comercio (es decir, aranceles y subsidios ponderados por el volumen del comercio al que se aplica). Por lo tanto, debe ser calculado por los planificadores nacionales para su empleo en todos los análisis de proyectos del país.

Si se dispone de un TCC nacional, se recomienda que el analista lo emplee. Si el analista cree que hay razones sobradas para modificar el TCC impuesto por el organismo de planificación central, puede tratar de persuadir a éste para que lo haga. Hasta que no se modifique, debe utilizar el TCC dado. En cualquier caso, puede llevar a cabo una prueba de sensibilidad del proyecto a las posibles alteraciones del TCC.

Si no se dispone en el país de un TCC generalmente aceptado (elaborado por la oficina nacional de planificación o cualquier otro órgano nacional de planificación), entonces puede utilizarse el tipo actual de cambio. El analista de los proyectos forestales debe por lo general tratar de elaborar un TCC propio, ya que la tarea es muy compleja y si no se hace correctamente, podría dar lugar fácilmente a distorsiones y a resultados que no son comparables con los de otros proyectos. Sin embargo, debe comprobar la sensibilidad de los resultados del proyecto ante otros posibles tipos considerados más aproximados a la d.a.p. real que el tipo actual de cambio.

7.5.2 Valoración de las exportaciones utilizando valores FOB y el TCC

Como ya se indicó, el volumen bruto de divisas adquiridas por un proyecto de exportación se mide por el precio FOB para el producto multiplicado por el volumen del producto. En otros términos, el precio FOB se convierte en el valor unitario del producto exportado expresado en divisas. Como para medir el valor económico se emplea la d.a.p. local por bienes y servicios expresada en divisas, éstas han de convertirse en d.a.p. por lo que puede comprarse con las divisas en precios locales expresados en moneda local. Lo cual se hace multiplicando el valor FOB por el TCC.

Al derivar el valor FOB puede determinarse el mercado al que se exportará el producto y empleando el precio CIF en ese mercado puede derivarse el valor FOB para el producto en el puerto de exportación. Desde luego, si existe ya un valor FOB en el puerto de exportación, puede utilizarse ese valor. Si se consideran varios mercados posibles, entonces pueden derivarse los valores FOB asociados con cada uno de ellos, y si difieren puede tomarse el valor máximo por suponer que las exportaciones irían a parar al mercado más rentable. Si el producto está destinado a varios mercados específicos y éstos dan lugar a valores FOB diversos, entonces puede utilizarse un valor medio ponderado FOB, basándose para ello en las ponderaciones sobre la proporción de producto que irá a cada mercado.

Los proyectos que dan lugar indirectamente a un aumento de las exportaciones pueden también considerarse comprendidos en esta categoría. Por ejemplo, supongamos que el producto del proyecto consistente en madera aserrada va a sustituir a otra madera aserrada de producción local en el mercado del país y que esta otra va a exportarse ahora. En este caso, el valor FOB sigue sirviendo de base importante para medir los beneficios, ya que el proyecto dará lugar a un aumento de las exportaciones de la nación que permitirá una ampliación de las importaciones de otros bienes y servicios. Aplicando la prueba "con" y "sin", el valor de cuenta de las divisas fuertes en el caso de las exportaciones es la correspondiente medida de valor para los beneficios debidos al proyecto.

7.6 SUSTITUTIVOS DE LAS IMPORTACIONES

Si el producto del proyecto va a sustituir a importaciones que realmente se habrían efectuado a falta del proyecto, entonces la base correcta para valorar la producción es el ahorro de divisas que se ha conseguido con el proyecto. El precio en divisas de las importaciones sustituidas se multiplica por el TCC (analizado en la sección 7.5.1) para obtener así el valor local d.a.p., lo mismo que en el caso de las exportaciones.

El producto del proyecto puede sustituir también a otro producto importado completamente diferente que tenga el mismo empleo. En este caso, el producto del proyecto puede valorarse sobre la base del precio CIF para el otro producto, multiplicado por el TCC, cuando se hayan hecho los reajustes del caso para igualar el valor-uso del producto del proyecto con el del otro producto.

Por ejemplo, supongamos, que la leña del proyecto va a sustituir al queroseno importado. En este caso, el precio CIF para el queroseno importado al que sustituirá la leña puede utilizarse para derivar el precio de cuenta de la leña, transformando la madera y el queroseno importado sobre una base común, es decir, costo/kilo-caloría. En el cuadro 7.2 se da un ejemplo.

7.7 PREVENCION DE ALGUNOS POSIBLES ERRORES DE VALORACION DEL PRODUCTO

Varios de los métodos de valoración sugeridos se basan en el supuesto de que el producto de un proyecto vaya a sustituir a algún otro bien o servicio. Al utilizar este método, el analista debe prestar especial atención a los puntos siguientes:

- ¿son esos bienes en realidad sustituibles bajo el aspecto técnico y de preferencia del consumidor?
- en caso afirmativo, ¿se verificará realmente el nivel supuesto de consumo (sustitución)?

Por lo que respecta a la primera pregunta, el analista puede recurrir a la información técnica y tal vez realizar una encuesta sobre disposición del consumidor y capacidad de sustitución de los dos productos. Por ejemplo, algunos sistemas de cocción y calefacción pudieran estar en condiciones para quemar queroseno pero no estar preparados debidamente para la leña. En este caso, el analista que estudia un proyecto de leña que va a sustituir al queroseno por leña tendría que o dudar de la sustituibilidad o sugerir al planificador del proyecto que en éste se prevea el nuevo trazado o reacondicionamiento de los sistemas de cocción/calefacción, si es que ya no se pensó en ello desde un principio. Al propio tiempo, también podría querer verificar muy atentamente la posibilidad de sustitución del queroseno por leña por lo que respecta a algunos valores comunes de calefacción y/o cocción. Estas medidas pudieran ser calorías por volumen o peso unitario, o también pudiera hacerse con arreglo a medidas menos precisas como promedios necesarios para cocinar alimentos comunes o para suministrar calor en los hogares, etc.

Los mismos tipos de consideraciones serían necesarios cuando se contempla la posibilidad de sustitución de materiales de construcción por madera o

tableros, el papel importado por papel del país, etc . Por ejemplo, se propone un proyecto de papel de periódico nacional, basado en el empleo de coníferas tropicales combinadas. El papel resultante tendría unas características diferentes de calidad respecto del papel de periódico importado al que se supone que va a sustituir . ¿Es válido emplear el precio del papel de periódico importado para valorar el producto nacional (del proyecto)? Esto dependerá de que el producto del proyecto sea aceptable como sustitutivo directo en cuanto a empleo.

Cuadro 7.2

ESTIMACION DEL VALOR DEL PRODUCTO DEL PROYECTO SOBRE LA BASE DEL VALOR DE OTRO PRODUCTO AL QUE SUSTITUIRA

Producto del proyecto	Leña
Producto sustitutivo	queroseno, importado ahora con un precio estimado CIF de 0,40 dólares/litro (1)
Valores caloríficos	queroseno : 3 200 kcal/l madera secada al aire: 188 000 kcal/m^3
Sustitución atribuida de la madera	$\frac{(\$/m^3)}{188\ 000 \text{ kcal}} = \frac{\$\ ,40}{3\ 200 \text{ kcal}}$

o $(\$/m^3) = \frac{(188\ 000 \times \$\ ,40)}{3\ 200}$

$(\$/m^3) = \$\ 23,50$

(Este valor pudiera utilizarse para la leña si realmente va a sustituir al queroseno importado. Se transformaría en el equivalente en moneda local utilizando el TCC).

O supongamos un proyecto destinado a producir tableros exteriores o marinos para sustituir a tableros interiores no tratados que se están utilizando para la intemperie en la actualidad. En ese caso, el precio de la chapa interior local no sería una medida suficiente del valor del producto del proyecto, ya que la vida (valor de uso) de los dos productos sería muy diferente. Por lo tanto, el tipo de reposición con el tiempo sería diferente. Una encuesta de la d.a.p. de los consumidores tendría que establecer si los consumidores querrían pagar más por el mejor valor de uso de los contrachapados marinos. Tal encuesta tendría que establecer la relación entre precio y cantidad. Haría falta este tipo de encuesta en cualquier caso como parte del estudio de mercado para el análisis financiero, ya que el esfuerzo complementario para el análisis económico sería ligero.

Esta última observación responde a la segunda pregunta formulada. Supongamos que resulte que los contrachapados marinos sustituirían a los contrachapados interiores que se han utilizado en empleos exteriores. ¿Se consumiría igual cantidad? Esto dependería probablemente de la política real de determinación de precios adoptada para el producto del proyecto (es decir, de una consideración financiera). Si hubiera de venderse al mismo precio que el contrachapado interior, podría sustituirse en cantidades iguales. Pero, si el precio fuera a ser mayor (porque el costo sería superior), entonces el volumen probablemente sería más bajo. En ese caso, el analista tiene que observar la hipótesis sobre cantidades del producto del proyecto que directamente sustituirían en realidad al contrachapado interior. De modo análogo si va a venderse a un precio subvencionado inferior al precio del producto sustitutivo, puede aumentar el volumen.

Por último, debe volverse a insistir (como ya se hizo en el Capítulo 6 cuando se trató de los precios de mercado) en que los valores relativos varían muchas veces a lo largo del tiempo, es decir, que el valor estimado para un producto hoy puede no ser el valor pertinente o adecuado para algún momento del futuro, incluso después de excluir la influencia de la inflación general prevista de precios. Así pues, en lo posible el analista debe tratar de estimar qué variaciones probables se verificarán en los valores del producto a lo largo del tiempo debido a los mismos tipos de factores que para los precios de mercado se examinaron en el Capítulo 6. Muchas veces resulta difícil proyectar valores para el futuro. Entran aquí en juego la incertidumbre y muchas otras variables no cuantificables. Muchas veces, lo mejor es suponer unos valores relativos constantes a lo largo del tiempo y luego comprobar la sensibilidad de los resultados del proyecto ante variaciones potenciales de los valores. De esto se trata más a fondo en el Capítulo 10, en que nos ocuparemos de la incertidumbre.

Capítulo 8

DETERMINACION DE LOS PRECIOS DE CUENTA DE LOS INSUMOS

8.1 INTRODUCCION

En este capítulo se trata de los métodos para determinar los precios de cuenta de los insumos de un proyecto. Como se ve por la Figura 5.2 , los insumos pueden clasificarse en cinco categorías principales a efectos de estimación empírica de los precios de cuenta:

- insumos que se importan cuando no existen cupos para las importaciones;
- insumos de producción local que se habrían exportado de no haberse empleado en el proyecto;
- insumos de producción local no exportables;
- insumos importados cuando existe un cupo para las importaciones;
- recursos (tierras y mano de obra).

Cada una de estas categorías se examina por separado en las secciones siguientes. Lo mismo que en el caso de los productos, existen varias categorías de insumos que llevan consigo efectos en materia de divisas. Para valorar estos insumos se emplea el tipo de cambio de cuenta (TCC) que ya se examinó en la Sección 7.5.1. Más abajo se analizan algunos empleos concretos del TCC cuando son necesarios.

8.2 INSUMOS IMPORTADOS CUANDO NO EXISTEN CUPOS

Los insumos importados no limitados por un cupo se valoran con arreglo al valor local de las divisas necesarias para importarlos. Dicho valor se calcula en función del valor CIF del insumo multiplicado por el TCC. Este método tiene dos excepciones:

- En algunos casos, los insumos están financiados por una subvención que está vinculada al proyecto, es decir, una subvención que sólo puede emplearse en importar tal insumo para su utilización con carácter exclusivo en el proyecto. Si ocurre así, entonces no existe diferencia en la disponibilidad total de divisas para otros usos con el proyecto o sin él. Por lo tanto, no se sacrifican otros posibles beneficios al utilizar divisas en importar el insumo. El costo económico para la economía nacional del insumo financiado con una subvención vinculada equivale a cero .
- Cuando el insumo se finanacia con un préstamo vinculado, el costo económico no se materializa cuando se paga el insumo (se importa), ya que no existe otro empleo permitido (no hay costo de oportunidad) para el préstamo exterior. El costo se produce en el momento del reembolso del préstamo, cuando pudieran haberse financiado otras importaciones con las divisas empleadas en pagar la deuda (principal más intereses).

8.3 INSUMOS DE PRODUCCION LOCAL EXPORTABLES

Si el insumo empleado por el proyecto se hubiera realmente exportado de no existir el proyecto, entonces el valor a que ha renunciado la economía empleando el insumo en el proyecto está representado por la reducción en la disponibilidad de divisas. La d.a.p. interna para los bienes y servicios importados a que se ha renunciado es la medida correcta del costo económico que supone emplear el insumo en el proyecto. La base de este valor es el precio FOB del insumo (los ingresos de divisas a que se ha renunciado) transformado en los precios locales de los bienes/servicios importados utilizando el FCC.

8.4 INSUMOS DE PRODUCCION LOCAL NO EXPORTABLES

La medida apropiada de valor para un insumo de producción local no exportable (es decir, un insumo cuyo costo de producción local es superior al valor FOB o cuando está prohibida su exportación por el gobierno) está en función de si el empleo del insumo en el proyecto reduce, o no, la oferta total de insumo a disposición de la economía (véanse categorías de insumos C1 y C2 en la Figura 5.2).

- Si el empleo del insumo por el proyecto reduce la oferta total del insumo de que dispone el resto de la economía, entonces el correspondiente precio de cuenta del insumo se basa en los beneficios netos que se sacrifican (es decir, el costo de oportunidad) al emplear el insumo en el proyecto más bien que en darle la utilización alternativa mejor posible en orden descendiente.

- Si el empleo del insumo en el proyecto induce a una mayor producción local del mismo, entonces el costo pertinente se mide en función del valor de los recursos empleados para incrementar la oferta del insumo, es decir, sus costos de oportunidad.

Obsérvese que, si el empleo del insumo en el proyecto origina más importaciones o nuevas importaciones del insumo para su utilización en otros sectores de la economía, entonces ese insumo puede considerarse como importado a efectos de valoración, es decir, el costo en divisas (valor CIF) pasa a ser la medida pertinente del valor económico cuando se transforma en precios locales empleando el FCC. (Esto equivale al caso de un producto del proyecto consumido en el lugar que induce a exportaciones del mismo producto por parte de otros productores).

8.5 INSUMO IMPORTADO PARA EL QUE EXISTE UN CUPO

Si existe un cupo de importación que interesa a un insumo importado, su valor debe medirse en función de la d.a.p. por su aportación al valor de los otros productos que se hubieran producido con el insumo en otros sectores económicos si no se hubiese ejecutado el proyecto. El razonamiento estriba en que la cantidad total del insumo permitido por el cupo se hubiera importado con el proyecto o sin él, y, por consiguiente, en esas circunstancias no se verificaría un consumo neto de divisas inducido por el proyecto. Si las importaciones del insumo son inferiores al cupo, entonces este es ineficaz y, desde el punto de vista del análisis, no existe. Por consiguiente, el valor CIF del insumo pudiera utilizarse como base para valorar dicho insumo (véase sección 8.2.).

8.6 RECURSOS : MANO DE OBRA

La finalidad perseguida con valorar la mano de obra es llegar a una medida del valor de los beneficios a que se ha renunciado empleando mano de obra en el proyecto más bien que en su otro mejor uso posible siguiente. Si se contrata mano de obra tomándola de otros trabajos productivos y existe poco desempleo en la región del proyecto, el valor de la mano de obra en el otro trabajo, o el salario de mercado, sirve de medida aceptable del costo de oportunidad para el análisis económico. En este capítulo se examinan situaciones en que no se dan tales condiciones, es decir, en que el salario de mercado no refleja suficientemente el costo de oportunidad.

8.6.1 Mano de obra no calificada

Las cuestiones principales que interesan para la determinación de los precios de cuenta de la mano de obra no calificada se refieren a las situaciones siguientes:

i) El personal contratado en el proyecto procede del conjunto de personas desempleadas que existen en la región del proyecto. El valor de estos trabajadores desempleados es igual a la producción a que se renuncia contratándolos en el proyecto. Si produjeran alimentos o materiales en su hogar para su propio consumo, y tienen que renunciar a esto cuando trabajan en el proyecto, entonces el valor de aquello a que renuncian constituye una medida apropiada del costo de oportunidad . Si no produjeran nada (caso excepcional), entonces puede utilizarse un precio de cuenta vecino a cero. El costo probablemente nunca se reducirá a cero ya que generalmente se efectúan algunos gastos en capacitación, vivienda o en ocuparse de algún otro modo de la mano de obra no calificada que ha estado desempleada por algún tiempo. Este costo ha de agregarse en algún lugar de las cuentas como costo.

ii) La mano de obra contratada en el proyecto se toma de otros trabajos productivos, pero no existe desempleo en la región del proyecto (es decir, personas deseosas y capaces de trabajar en empleos retribuidos). En este caso, la hipótesis generalmente adoptada es que, aún cuando el proyecto contrata simplemente a trabajadores tomándolos de otros trabajos, estos otros trabajos que ahora están libres absorberán luego a nuevos trabajadores tomándolos del conjunto de los desempleados. Así pues, el proyecto dará lugar indirectamente a una reducción del desempleo y, por consiguiente, la mano de obra utilizada en el proyecto debe valorarse de la misma forma que para i). La aplicación del criterio "con" y "sin" el proyecto demuestra la lógica de esta fórmula.

iii) La mano de obra se contrata sólo a tiempo parcial en el proyecto . En el caso de mano de obra eventual no calificada, por lo general es conveniente tener en cuenta los períodos generales de empleo y desempleo estacional. En primer lugar, el analista puede determinar mediante observación o valiéndose de estadísticas los períodos de empleo estacional general que se dan en el sector comercial para la mano

de obra que se empleará en el proyecto. Puede luego comparar esos períodos con los otros durante los cuales el proyecto necesita recurrir a un empleo temporal. En el grado en que estos dos períodos no se superpongan, el analista puede utilizar el salario de cuenta para la mano de obra desempleada obtenida según lo indicado anteriormente a la hora de valorar la mano de obra no calificada que se emplea estacionalmente en el proyecto, ya que, por definición, dicha mano de obra está desempleada durante la estación baja. Sin embargo, si las exigencias del proyecto se superponen con el período general de empleo estacional (para la recolección, plantación, etc.), y si no existe un desempleo general durante el período de empleo estacional, entonces tiene que asignar un precio de cuenta para la mano de obra estacional empleada en el proyecto, precio que es igual al salario real pagado por esa mano de obra estacional en la economía regional.

Un estudio monográfico de Corea indica cómo puede hacerse esto en el caso de un proyecto de plantaciones para leña 1/. Como quiera que las necesidades de mano de obra para la leña se superponen en cierto modo con las necesidades estacionales de la agricultura, se empleó como tipo de salario de cuenta un tipo de salario de cuenta medio basado en el salario total estacional y en el ingreso de fuera de estación (monetario y en especie) de mano de obra campesina no calificada. La ponderación se basó en la proporción de empleo del proyecto que se superponía con el período de pleno empleo estacional general.

Al tratar estos tres tipos de situaciones, es necesario considerar la naturaleza del mercado y distinguir entre desempleo en sentido económico y desempleo en el sentido de que parece que la gente "no hace nada". En un análisis económico, lo que interesa es el desempleo en sentido económico, y este está determinado por la oferta y la demanda. Como ejemplo, supongamos una situación como la siguiente:

En la región del proyecto hay unas 1 000 personas en la categoría de mano de obra no calificada que por el momento está empleada. Unas 100 personas están "desempleadas" en el sentido de que no trabajan en labores retribuidas (es decir, no son asalariadas). El proyecto requerirá 10 trabajadores no calificados a tiempo pleno. ¿Cómo deberá determinarse el precio de cuenta? La respuesta depende en parte de aquello por lo que los trabajadores aparentemente "desempleados" quieren trabajar (es decir, a que renuncian yendo a trabajar en el proyecto). Puede muy bien suceder que produzcan en su casa para su propio consumo. Si van a trabajar en el proyecto, tal vez tengan que renunciar a esa producción (consumo). Si existe un mercado de trabajo competitivo (y no hay un salario mínimo fijado por el gobierno o los sindicatos), entonces no existe desempleo en sentido económico. Los que no trabajan sienten que gastar su tiempo haciendo otras cosas vale la pena por lo menos tanto como el salario mínimo pagado en el mercado competitivo. Por consiguiente, ese salario mínimo proporcionaría una medida razonable del valor del trabajo (o costo de oportunidad de la mano de obra) marginal.

1/ Véase estudio monográfico No.2, FAO, 1979.

En los casos en que existe desempleo debido a alguna política y/o reglamentación de salarios mínimos, ha de averiguarse un tipo de salario de cuenta basado en la otra posible producción a que se ha renunciado, tipo que probablemente será inferior al salario mínimo regulado de mercado. Por ejemplo, si está en vigor un salario mínimo fijado oficialmente, tal vez se pueda localizar un mercado de mano de obra competitivo "oficioso" en las zonas rurales, donde el salario real pagado es inferior al mínimo establecido. Esto ofrecería una aproximación del tipo apropiado de salario de cuenta . Si no puede ubicarse un mercado oficioso, entonces el analista tendrá que recurrir a estimaciones aproximadas de aquello a lo que el trabajador "desempleado" renunciaría en cuanto a otra producción si se llegara a emplear en el proyecto. Podría obtenerse esta información de encuestas de hogares de la colectividad local.

A veces surge la confusión si el desempleado que ahora va a estar empleado en el proyecto recibe indemnizaciones (prestaciones) de desempleo mientras está desempleado. Este tipo de indemnización es un prima de traslado, o un traslado de consumo de algunos miembros de la sociedad a otros. Mientras esto es interesante en un análisis financiero llevado a cabo desde el punto de vista de la administración del Estado, no lo será en el análisis económico, donde el analista trata de estimar el costo de oportunidad de la mano de obra, o el valor de consumo a que se ha renunciado empleando personal en el proyecto analizado.

8.6.2 Empleados profesionales y calificados

La mayoría de los proyectos necesitan personal profesional y calificado. En muchos países en desarrollo existe una escasez aguda de este tipo de empleados. También es común en esos países que el gobierno imponga límites al aumento de salarios y sueldos (topes salariales). Como en todos los casos en que se impone un precio máximo efectivo, el resultado es que la disposición de los empleadores a pagar la mano de obra calificada puede ser superior al nivel actual de sueldo. Las personas calificadas pueden hallarse en pleno empleo, pero se las paga menos que lo que los productores están dispuestos a pagar, es decir, su costo real de oportunidad. En esos casos, el analista tal vez quiera utilizar un salario de cuenta o nivel salarial por encima del nivel de mercado.

Si en la economía hay desempleo de mano de obra calificada o profesional, entonces ésta puede tratarse en forma exactamente igual a la mano de obra no calificada desempleada, es decir, valorarse con arreglo a su costo de oportunidad sin el proyecto.

8.7 RECURSOS : TIERRAS

La medida apropiada del valor de la tierra es el rendimiento neto máximo que se hubiera obtenido realmente de ella de no existir el proyecto. Por lo tanto, el analista tiene que estimar cuál sería el rendimiento neto partiendo del otro mejor uso real posible. Se valdrá de éste como precio de cuenta para la tierra.

Al estimar el costo de oportunidad de la tierra, el analista puede utilizar la información obtenida de entrevistas y de datos sobre el empleo de la tierra en la región del proyecto, especialmente en lo que se refieren a la disponibilidad de tierras y empleos de terrenos análogos a los del proyecto propuesto.

Al valorar la tierra, el analista debe precaverse contra una supervaloración del costo de la tierra debida a:

- asignar a la tierra un valor neto partiendo del empleo alternativo que se obtendría de alguna zona normalmente baldía si se lleva a cabo el proyecto;
- ignorar el hecho de que en algunos casos y durante todo el período del proyecto no continuaría otro posible empleo que se daría vía de no ser por el proyecto;
- olvidarse de sustraer todos los costos (fuera de la tierra) necesarios para obtener los beneficios brutos de ese otro mejor empleo posible (o sea, que el valor neto renunciado es el que interesa como costo pertinente de oportunidad).

En los siguientes párrafos se analiza con más detalle cada uno de estos puntos.

En muchos casos, no hay otros posibles empleos reales para la tierra dedicada a proyectos forestales. Puede deberse ésto a la baja calidad de la tierra para otros usos, pero también puede obedecer a que no hay presión sobre la tierra en la zona del proyecto y existen otras tierras abundantes para dar cabida a otros empleos posibles. Por ejemplo, supongamos que hay que dos grandes zonas de tierras baldías, la A y la B. Se propone dedicar al proyecto forestal la zona A. La producción ganadera en la región del proyecto está en expansión. El analista estima que la zona del proyecto podría sostener un rendimiento neto derivado de los pastizales de 10 dólares/hectárea/año durante la vida del proyecto. Lo mismo podría suceder con la zona B. Si la zona baldía B fuera a absorber probablemente la demanda previsible de tales pastizales durante la vida del proyecto, si éste se lleva a cabo, entonces no supone costo ninguno para la sociedad dedicar la zona A de tierras al proyecto y emplear la zona B para la expansión de pastos. Por consiguiente, el costo de oportunidad de dedicar la tierra al proyecto sería cero. En cambio, si la expansión previsible de pastizales exigiese más que la zona B, es decir, si se prevé una demanda para la zona A durante la vida del proyecto -entonces habría de atribuirse algún costo a la zona A dedicada al proyecto, ya que se renunciaría a un cierto valor neto de pastizales. El momento de este costo de oportunidad tendría que ajustarse al momento en que se necesitaría realmente la zona A.

Otro posible error de sobrevaloración que hay que evitar es el relativo a la hipótesis de que un trozo de terreno en que se piensa para un proyecto forestal va a tener otro posible empleo que seguirá siendo viable a lo largo de toda la vida del proyecto . Con un ejemplo ilustraremos este tipo de situación. Pensemos en el caso de una zona tropical con suelos pobres. Puede existir otro posible valor anual agrícola inmediato que se hubiera obtenido de no ser por el proyecto. Si hubiera tenido lugar ese otro posible uso, entonces este sería un valor apropiado que habrá de tenerse en cuenta para el período durante el cual tendría lugar ese otro empleo. Sin embargo, alguien con pocos conocimientos sobre los suelos tropicales pudiera sugerir que el valor agrícola neto anual que

inicialmente se estima como renunciado debería utilizarse como costo durante cada año de la vida del proyecto forestal -pongamos por caso, 15 años en nuestro ejemplo. Por lo general, para la mayoría de los suelos tropicales y situaciones ecológicas, no será posible conseguir una producción continua de productos alimenticios anuales en la misma tierra si no se implantan medidas radicales, en particular aplicaciones muy copiosas de fertilizantes que aumentarían los costos y reducirían los probables rendimientos netos (es decir, el costo de oportunidad). El costo de estos tratamientos con fertilizantes y otros productos podría dar lugar a que el valor neto del cultivo (costo de oportunidad) llegara a cero después de sólo unos años de producción inicial. Para determinar correctamente el precio de cuenta, el analista pudiera arbitrar un plan de determinación de precios de cuenta para la tierra como aparecen en las cifras hipotéticas del Cuadro 8.1. Obsérvese que los cálculos que figuran en dicho cuadro darían una respuesta totalmente diferente si se supusiese simplemente que el costo de oportunidad por año sería el mismo durante toda la vida del proyecto e igual al costo de oportunidad del primer año.

Otro tercer error posible de sobrevaloración se refiere a lo que se incluye en los cálculos del costo de oportunidad. Lo que interesa como costo de oportunidad es el valor neto renunciado, no el valor total del producto a que se ha renunciado. Así tenemos que en una determinada situación un proyecto de plantación puede estar quitando tierras a la producción agrícola, donde el valor total o bruto del cultivo renunciado es de 100 dólares/hectárea/año. Para obtener un precio adecuado de cuenta para la tierra, el analista tendría que sustraer todos los costos (menos la tierra) necesarios para producir esos 100 dólares de valor bruto. Puede resultar que, por razón de un precio depresionado debido a una oferta excesiva del producto, los costos sean iguales a los 100 dólares de valor bruto, en cuyo caso el costo de oportunidad de la tierra sería cero por lo que respecta al proyecto forestal. La sociedad no renunciaría a ningún beneficio neto de consumo, ya que los costos serían iguales a los beneficios y el valor neto renunciado equivaldría a cero .

Cuadro 8.1

ESQUEMA DE VALOR AGRICOLA NETO RENUNCIADO PARA SU EMPLEO EN LA DETERMINACION DE LOS PRECIOS DE CUENTA DE LA TIERRA 1/

AÑO	Precio de cuenta basado en el valor neto anual del cultivo del producto alimenticio a que se ha renunciado ($/ha)
0	$ 75
1	$ 75
2	$ 70: la productividad comienza a decrecer
3	$ 65
4	$ 50: fuerte aplicación de fertilizantes
.	.
.	.
9	$ 0: el valor de los fertilizantes necesarios es igual al incremento del valor neto agrícola
10	$ 0: se eliminan todos los elementos nutrientes; el suelo se ha vuelto fundamentalmente estéril y ya no sirve para producir cosechas anuales
.	.
.	
.	
n	(final del proyecto)

1/ Datos hipotéticos

8.8 VARIACIONES EN LOS PRECIOS DE CUENTA A LO LARGO DEL TIEMPO

Como se indicó en el Capítulo 6, cuando se emplean los precios de mercado como base para la determinación de los precios de cuenta, el analista debe tener presente que los costos de oportunidad relacionados con los insumos pueden variar a lo largo de la vida del proyecto. Han de tenerse en cuenta estas variaciones prevista.

Por ejemplo, en el caso de tierra, aunque no existan otros posibles usos aparentes de la misma al tiempo de la estimación del proyecto, éstos pueden desarrollarse fácilmente durante el período del proyecto. Por consiguiente, debe incluirse un costo de la tierra para el correspondiente período. En un proyecto forestal característico, el período de tiempo correspondiente puede ser largo, digamos, 20 años o más. Por lo tanto, el analista debe preocuparse de qué fenómenos se producirán probablemente en la región en el futuro que harán valiosa la tierra para otros usos durante el período del proyecto. Por ejemplo, variaciones incluso ligeras en los precios agrícolas pueden hacer que tierras antes baldías resulten interesantes para la producción agrícola o ganadera, es decir, pueden desplazar el costo de oportunidad de cero a algún valor positivo. En lo posible, con arreglo al principio "con y sin", el analista debe tratar de prever esos empleos futuros y evaluarlos de suerte que puedan figurar como un costo para el proyecto. Sin embargo, obsérvese que esto no significa que todos los recursos baldíos van a tener un empleo productivo en el futuro. Es muy posible que lo propio sea un precio de cuenta equivalente a cero. Lo interesante es que el analista tiene que considerar la posibilidad de que durante el período del proyecto haya un costo de oportunidad. En casos de gran incertidumbre, puede simplemente querer comprobar otras posibles hipótesis en un análisis de sensibilidad (Capítulo 10).

De modo análogo, en situaciones en que existan algunos indicios de que la situación de empleo que reina al comienzo del proyecto no se va a mantener durante todo el período del mismo, porque, por ejemplo, se prevé que el desempleo baje debido a la mejora general de las condiciones económicas incluso sin el proyecto, el analista puede desear efectuar reajustes en el tipo de salario de que cuenta para los años posteriores del proyecto. Aquí también, esto sigue siendo una cuestión de criterio. Si la situación es muy incierta, el analista tal vez quiera simplemente considerar esas posibilidades en el análisis de sensibilidad.

Capítulo 9

COMPARACION DE COSTOS Y BENEFICIOS

9.1 INTRODUCCION

Una vez se hayan identificado los insumos y los productos y se hayan determinado las magnitudes en el cuadro de corriente física y se hayan estimado valores unitarios para los insumos y los productos (o por lo menos respecto de aquéllos para los que pueden estimarse valores), el siguiente paso consiste en reunir la información obtenida de los cuadros de corrientes física y de valores unitarios en un cuadro global de "corriente de valores".

El cuadro de corriente de valores ofrece una información total sobre costos y beneficios en una forma necesaria para el cálculo de las medidas de eficiencia o valor económico. La elaboración de los cuadros de corrientes de valores y de medidas de valor económico para los proyectos constituye el objeto del presente capítulo.

En la sección 9.2 se consideran la obtención e índole del cuadro de corriente de valores totales y se analizan algunas diferentes entre este cuadro y el cuadro de corriente de liquidez derivado para el análisis financiero y en él empleado. En la sección 9.3 se estudia la cuestión de cómo considerar el tiempo en un análisis económico. La sección 9.4 versa sobre las medidas más comunes de valor de un proyecto que tienen en cuenta el tiempo, y en él se analizan sus diferencias y analogías. En la sección 9.5 se examinan las relaciones entre las medidas más comunes de valor económico de los proyectos.

El análisis que se hace en este capítulo vale para una situación en que se prepara un cuadro de corriente de valores para todo un proyecto (es decir, se analizan los costos y beneficios totales), así como a la situación en que se analiza un elemento de un proyecto mayor, es decir, comparaciones de costos y beneficios totales.

9.2 EL CUADRO DE "CORRIENTE DE VALORES" Y SU RELACION CON EL CUADRO DE "CORRIENTE DE LIQUIDEZ"

En el Capítulo 2 se mencionó el cuadro de "corriente de valores", en que aparecen valores agregados (cantidades multiplicadas por valores unitarios). El cuadro 9.1 , empleado en un análisis económico de plantaciones arbóreas en Filipinas 1/ , ilustra el tipo común de un cuadro de corriente de valores.

1/ Estudio monográfico Nº 1, FAO, 1979.

Existen tres importantes renglones en un cuadro de corrientes de valores: beneficios, costos y beneficios netos (costos). Las columnas se disponen por año a partir del año inicial del proyecto, que se denomina "año cero", y que termina en el "año n", último año del proyecto. Por consiguiente, el cuadro de corriente de valores describe la estructura de costos y beneficios reales asociados con el proyecto a lo largo del tiempo, por años 1/.

1/ Véase Capítulo 3 para un análisis más a fondo sobre designaciones de períodos de tiempo y período correspondiente del proyecto. En este capítulo se emplea un intervalo temporal de un año. Pueden utilizarse otros intervalos sin por ello alterar los puntos fundamentales de este análisis.

Cuadro 9.1

CUADRO DE CORRIENTE DE VALORES: PLANTACION DE 10 HA, PROYECTO DE FILIPINAS

(valor en pesos constantes)

	AÑOS															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Beneficios																
1. Aclareo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2. Corta de aprovechamiento	–	–	–	–	–	–	–	5523	6174	6174	6810	6810	7434	7434	8046	6174
Total								5523	6174	6174	6810	6810	7434	7434	8046	6174
Costos																
3. Preparación de la tierra	295	295	295	295	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4. Compra de plantas	78	78	78	78	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5. Alinear/abrir hoyas/plantar	150	150	150	150	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6. Replante	65	65	65	65	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7. Fertilizantes	200	200	200	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8. Escarda	275	275	275	275	–	–	–	137	137	137	137	137	137	137	137	137
9. Entresaca	–	–	–	–	–	–	–	–	50	50	50	50	50	50	50	50
10. De administración	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total	1163	1163	1163	1163	100	100	100	237	287	287	287	287	287	287	287	287
Beneficios (costos) netos	(1163)	(1163)	(1163)	(1163)	(100)	(100)	(100)	5286	5886	5886	6523	6523	7147	7147	7759	5887

El renglón de fondo del cuadro muestra para cada año la diferencia entre beneficios y costos, o los beneficios netos (costos) correspondientes a ese año. (Si los costos son superiores a los beneficios para un determinado año, entonces la cifra aparece entre corchetes, forma común de expresar una cifra negativa o una salida neta).

Es elocuente ver las diferencias principales entre el cuadro de corriente de valores para el análisis económico y el cuadro de corriente de liquidez utilizado en el análisis financiero (según se expone en el Capítulo 2). Una comparación de este tipo no sólo ayudará a ver las diferencias entre los análisis económico y financiero, sino que también será útil en casos en que el analista vaya a reajustar directamente el cuadro de corriente de liquidez para derivar el cuadro de corriente de valores económicos. Tienen que hacerse tres tipos de reajuste; comprenden:

- añadir algunos costos y beneficios que no figuran incluidos en el cuadro de corriente de liquidez;
- reevaluar algunos costos y beneficios en el cuadro de corriente de liquidez, empleando precios de cuenta en lugar de precios de mercado;
- eliminar los pagos de transferencia del cuadro de corriente de liquidez y reajustarlos para tener en cuenta las diferencias en el tiempo de los costos económicos y financieros y de los beneficios económicos y rendimientos financieros.

Ya se han analizado los dos primeros reajustes (el primero en el Capítulo 4 y el segundo en los Capítulos 5,7 y 8). Más abajo se analiza el tercer reajuste: o sea, el tratamiento de los problemas de tiempo y de los pagos de transferencia que aparecen en el cuadro de corriente de liquidez.

Los tipos principales de pagos de transferencia que interesan son los impuestos, subsidios, e ingresos de préstamos y reembolsos de los mismos con sus intereses. Los cuadros de corrientes de valores totales deben reajustarse de suerte que los impuestos y los costos de los préstamos no se resten de los beneficios (o se traten como costos) y de esa suerte los subsidios y los ingresos de los préstamos no se sumen a los beneficios o se expresen al neto de los costos.

En el caso de préstamos, Squire y van der Tak (1975) explican los reajustes necesarios en los siguientes términos:

> "... el pago de intereses por la entidad del proyecto por concepto de un préstamo nacional transfiere simplemente el poder adquisitivo de la entidad del proyecto al prestamista. El poder adquisitivo del pago de intereses refleja un control sobre los recursos, pero su transferencia no consume recursos reales y en ese grado no constituye un costo económico. De modo análogo, el préstamo en sí y su reembolso son transferencias financieras. En cambio, las inversiones u otros gastos que el préstamo financia comprenden costos económicos reales. El costo financiero del préstamo se da cuando se reembolsa el préstamo, pero el costo económico se produce cuando se gasta el préstamo. El análisis económico no necesita, en general, preocuparse por la financiación de la inversión: o sea, de las procedencias de los fondos y de cómo se reembolsan".

Argumentos análogos valen para los impuestos y subsidios, aunque para evitar una confusión común es necesario aclarar aún otro punto. En el Capítulo 5 se sostenía que los aranceles (impuestos) y subsidios habrían de tenerse en cuenta a la hora de derivar medidas de d.a.p. local, es decir, su efecto sobre los precios locales no deberían eliminarse si se prevé que van a persistir durante el período del proyecto. ¿Por qué se afirma ahora que los impuestos gravados al proyecto y los subsidios a él proporcionados deben eliminarse (o no considerarse en el análisis económico? La respuesta es que se trata de dos consideraciones diferentes. En el caso de derivación de valores para emplearlos en los insumos del proyecto y en los productos de él derivados, el interés estriba en las medidas que reflejan la d.a.p. local por esos productos en los mercados actuales. El efecto de los pagos de transferencia sobre la d.a.p. es interesante, dada la definición de valor económico utilizada en el AEPT.

Por otra parte, al tratar de obtener la medida económica apropiada del valor del proyecto, el interés estriba solamente en las corrientes de recursos reales y corrientes reales de bienes o servicios de consumo que proceden del proyecto, todo ello valorado en función del costo de oportunidad y de las medidas de valor de la d.a.p. antes analizadas. Un impuesto sobre el valor del producto del proyecto significa simplemente que parte del control sobre los beneficios debidos al proyecto se transfieren desde la entidad del proyecto al sector público (gobierno). Los beneficios reales (el aumento en bienes y servicios de consumo debidos al proyecto) no cambian porque una entidad financiera pague un impuesto. Para la sociedad, el impuesto no constituye un costo relacionado con el proyecto. Para la entidad financiera es un costo. Análogas consideraciones valen en el caso de subvenciones pagadas al proyecto (es decir, cuando el Estado comparte el costo monetario del proyecto). Los costos reales (los costos de oportunidad) de los recursos utilizados en el proyecto siguen siendo los mismos sin el subsidio o con él, y son los costos los que interesan en el análisis de eficiencia económica.

Para resumir, los impuestos y subsidios influyen en la d.a.p. por bienes y servicios (y en el volumen del mercado y en el precio local que se establece), pero no alteran los costos reales de un proyecto y los beneficios reales producidos por él . Las dos consideraciones son totalmente distintas.

La amortización no debe incluirse en el análisis económico (como tampoco debe incluirse en el cuadro de corriente de liquidez). La amortización es simplemente una partida contable y representa una transferencia interna de parte del beneficio monetario desde una cuenta a otra, con el fin de proveer a la sustitución del activo. En el análisis económico, es el costo real de un insumo lo que interesa y su costo se registra en el momento en que se emplea en el proyecto.

Por último, debe señalarse que, si el cuadro de corriente de valores para el análisis económico deriva directamente del cuadro de corriente de liquidez, el analista tiene que proceder con cuidado para reajustar el tiempo de los asientos en el cuadro de corriente de valores de forma que se tenga en cuenta

el hecho de que en el análisis económico se producen costos en el momento en que se gastan realmente los recursos en el proyecto y se producen beneficios cuando se consumen los productos .

En el análisis financiero, hay costos cuando se realizan pagos, y esto puede acaecer en un momento distinto a aquél en que realmente se utilizan en el proyecto los recursos (insumos). Por ejemplo, un determinado insumo puede utilizarse en el proyecto hacia el año 5, pero pagarse en los años 6 a 8 (a plazos). En el cuadro de corriente de liquidez, las salidas de dinero tendrían lugar en los años 6 a 8, mientras que en el análisis económico el valor del insumo debe figurar en el año 5.

Algo parecido ocurre en el caso de los productos o beneficios. En el cuadro de corriente de liquidez para el análisis financiero, las entradas de dinero o rendimientos se anotan cuando realmente se producen. Un determinado producto puede pagarse (a la entidad financiera del proyecto) después (o antes) de haberse utilizado realmente (consumido). Por lo tanto, el rendimiento puede figurar en el cuadro de corriente de liquidez en un año que es distinto de aquél en que realmente se ha venido a disponer del producto . En el análisis económico, el beneficio debe registrarse siempre en el año en que se consume o emplea el producto.

Estas consideraciones sólo vienen al caso cuando el cuadro de corriente de valores totales se deriva directamente del cuadro de corriente de liquidez. Si el cuadro de corriente de valores totales se deriva de los cuadros de insumos y productos físicos y de los cuadros de valores unitarios, entonces las transacciones financieras como impuestos y subsidios no aparecerán y, por consiguiente no interesarán al preparar el cuadro de corriente de valores totales.

5.3 LA CORRIENTE DE VALORES NETOS Y EL "VALOR TIEMPO" DE CONSUMO

El centro principal de interés del cuadro de corriente de valores se halla en la línea de fondo, o sea, en la corriente de valores netos . Si los costos y beneficios de un proyecto se registraran en el mismo momento, entonces el analista podría simplemente agregar los costos, sumar los beneficios y compararlos sin más reajustes. Pero los costos y beneficios de un proyecto se dan a lo largo de la vida del mismo. Es típico que la vida de los proyectos forestales lleguen a abarcar un gran número de años.

Los costos y beneficios de un proyecto que se dan en diferentes momentos de tiempo (en diferentes años) no pueden compararse directamente. Y ello porque el valor está relacionado íntimamente con el tiempo . El "valor" de los costos y beneficios depende de cuándo tienen lugar esos costos y beneficios. Así tenemos que 1 dólar de beneficios que se va a producir dentro de 10 años no es tan "valioso" expresado en términos de hoy como un dólar de beneficios que se produce inmediatamente. Si se gastan 10 dólares hoy y se recuperan 15 dólares mañana, podría ser aceptable, pero si se gastan 10 dólares y los 15 dólares no se recogen hasta pasados 40 años, entonces probablemente no sería una cosa aceptable. Las cantidades son las mismas. La diferncia estriba en el tiempo.

Con referencia al cuadro 9.1 , los 6 523 pesos de beneficios netos que se dan en el año 10 no valen 6 523 pesos en valor actual, simplemente porque transcurren 10 años para obtenerlos . Sería preferible disponer de esos 6 523 pesos para utilizarlos o invertirlos hoy y lograr así muchísimo más que recuperar esa cantidad al cabo de 10 años.

Para cualquier año dado, todos los costos y beneficios tienen el mismo valor temporal relativo expresado en términos del presente ya que se dan en el mismo momento. Remitiéndonos al análisis anterior, no hay problema alguno en sumar costos y beneficios para un determinado año (tal como aparece en la línea última del cuadro 9.1). El problema consiste en cómo comparar los beneficios (costos) netos que se dan en diferentes años. Como quiera que el tiempo influye sobre el valor considerado en un momento dado, el analista tendrá que obtener información que permita al encargado de adoptar decisiones comparar los costos y beneficios que se dan en diferentes momentos y comparar los proyectos que tienen diferentes corrientes de costos y beneficios a lo largo del tiempo.

En términos más concretos, la pregunta se plantea así: ¿Cómo un valor que se da en un año n (un año futuro) puede equipararse con un valor que se da en el año cero (en la actualidad), es decir, cómo pueden compararse las partidas de beneficios (costos) netos que aparecen en la línea de pie del cuadro de corrientes de valores?.

El método común es aplicar un factor de "reajuste" a los valores de costos/beneficios netos futuros de forma que puedan expresarse en función de valores actuales. El factor de reajuste se deriva del valor temporal aceptado del dinero; se denomina comúnmente "tasa de actualización". La operación de reajuste se llama "actualización" 1/ .

9.4 TASA DE ACTUALIZACION

Como en el AEPF se utiliza la disposición del consumidor a pagar por los bienes y servicios como patrón común para valorar los costos y beneficios, la tasa de actualización empleada para actualizar los costos y beneficios debiera ser la "tasa de interés del consumo". Esta tasa debe medir la actualización que lleva consigo el tener un consumo adicional el próximo año más bien que este año. La magnitud correspondiente de esta tasa de actualización (o tasa de interés) está determinada por una serie de factores, incluida la preferencia de la sociedad por un consumo actual a costa de un crecimiento más rápido (mayores ahorros e inversiones ahora con un mayor consumo en el futuro) 2/.

1/ La tasa de actualización se suele llamar "tipo de interés".

2/ Véase Squire y van der Tak, 1975, pág. 27.

Como ocurre en la práctica, lo mismo que en el caso del TCC, el analista de proyectos forestales no tendrá por lo general que preocuparse de la obtención de una tasa adecuada de interés del consumo (o tasa de interés de cuenta) para emplearla en su análisis. La tasa utilizada debe ser aquélla que se utilice generalmente en el país del proyecto. Por consiguiente, el analista debe obtener la correspondiente tasa de autorización de una dependencia central de planificación (por ejemplo, oficina de planificación nacional) o de su organismo administrativo 1/.

En último extremo, si cuando se lleva a cabo el análisis no se dispone de una tasa de actualización facilitada por la oficina de planificación central, el analista puede adoptar una tasa como el 8 o 10 por ciento y emplearla en el análisis principal, y luego verificar la sensibilidad del valor del proyecto a otras tasas de actualización. (Como ya se verá más adelante, una medida ampliamente utilizada de eficiencia económica no exige directamente la determinación de la correspondiente tasa de actualización para calcular esa medida).

A veces se observa la tendencia a propugnar el empleo de tasas de actualización "inferiores" en los análisis de proyectos forestales. Se sostiene que existen algunos "beneficios no cuantificables" en esos proyectos que justifican el empleo de una tasa de actualización inferior a la utilizada para evaluar otros proyectos de la economía general 2/. Es cosa que no se recomienda. Antes al contrario, los analistas deben utilizar la tasa de actualización establecida o aceptable para la evaluación de otros proyectos y analizar luego en términos cualitativos las condiciones "peculiares" de su proyecto, que lo hacen "distinto" de los demás. Esto obliga a los analistas y a los planificadores de proyectos a ser explícitos respecto de sus hipótesis, evitando así el posible encubrimiento de los fallos de eficacia de un proyecto detrás de una tasa de actualización inferior a la normal.

1/ Esta recomendación sirve de provechosa excusa para no adentrarse en los problemas que lleva consigo la determinación de la tasa adecuada de actualización. Como no existe un acuerdo general entre economistas y políticos sobre la obtención apropiada de la tasa de actualización para emplearla en los proyectos públicos, sería en cualquier caso inútil tratar de resolver el problema en este tipo de guía. En Mikesell, 1977, se hace un magnífico estudio de este argumento.

2/ En el sector de los recursos hídricos, los planificadores suelen recurrir también al mismo argumento.

9.5 MEDIDAS DEL VALOR DEL PROYECTO CON CONSIDERACION DEL VALOR DEL TIEMPO

Comúnmente se utilizan varios índices o indicadores del valor de un proyecto que tienen en cuenta la influencia del tiempo (es decir, que comprenden la actualización). No existe una media única del valor de un proyecto que sea aceptada universalmente, pues todas comparten la característica de ofrecer sólo información parcial sobre los resultados de un proyecto. Se necesitan diferentes indicadores, que se emplean para diferentes fines. Sin embargo, hay dos medidas que se emplea ampliamente en los análisis económicos 1/. Son el valor actualizado neto (VAN), y la tasa de rendimiento económico (TRE). Como ambas se derivan de los mismos datos básicos, a saber, de los costos y beneficios del proyecto, las dos medidas guardan entre sí una estrecha interrelación. Sin embargo, la información analítica que proporcionan es algo diferente debido a las diversas formas en que combinan datos de costos y beneficios.

En esta sección se examina la operación de actualización y luego las dos medidas comúnmente utilizadas para determinar el valor de un proyecto. En otros lugares se analizan otros indicadores especializados del rendimiento de un proyecto, por ejemplo, los referentes al empleo, a los efectos de divisas, etc.2/.

9.5.1. Actualización de costos y beneficios: obtención de estimaciones del valor "actualizado"

La operación de ajustar valores futuros al momento actual se denomina actualización. El valor "ajustado" resultante se denomina "valor actualizado"(VA).

La fórmula básica de actualización es la siguiente:

$$VA = VF_n \left(\frac{1}{(1+i)^n}\right)$$

donde

VA = Valor actualizado
VF = Valor futuro en el año n
i = tasa de actualización (expresada en forma decimal)
n = número de años hasta que se da el valor futuro

$\left(\frac{1}{(1+i)^n}\right)$ se denomina comúnmente el "multiplicador de actualización"

1/ Una tercera medida que algunas entidades utilizan es la relación beneficios - costos. No se trata de ella más detenidamente en el AEFP, aunque en el apéndice D se estudia su obtención.

2/ Documentos preparados por McGaughey y Schuster en la FAO, de próxima aparición.

Dado una tasa de actualización del 8 por ciento, el valor actual de un pago de 100 dólares que se verifique al cabo de dos años a partir de ahora puede calcularse así:

$$VA = 100 \text{ dólares} \left(\frac{1}{(1,05)}\right)^2$$

$$VA = 100 \text{ dólares} \left(\frac{1}{(1,1664)}\right) = \$\ 100\ (,8573) = \$\ 85,73$$

Si la tasa de actualización del 8 por ciento representa la tasa de interés del consumo, entonces el resultado, VA = $ 85,73 , indica que 100 dólares de consumo que se verifica en 2 años a partir de ahora es equivalente en valor actual a 85,73 dólares de consumo que se efectúa hoy. Dicho de otra forma, puede afirmarse que la sociedad es indiferente entre a) consumir hoy bienes y servicios valorados en 85,73 dólares y b) aguardar 2 años y poder consumir 100 dólares en bienes y servicios. En otros términos, se requerirían 10,43 dólares más de bienes y servicios dentro de 2 años (o un total de 100 dólares) para renunciar a 85,73 dólares de consumo en el momento presente.

En este ejemplo de actualización se calculó directamente el valor de

$$\left(\frac{1}{(1,08)^2}\right)$$

Existen cuadros preparados y al alcance general en que figura el valor del multiplicador de actualización $(1/(1+i)^n)$ para toda una serie de tasas y años de interés. Además, puede también calcularse con simples calculadoras de bolsillo, si tienen una clave constante o una y^x. Por consiguiente, el analista no tendrá problemas en obtener el valor del multiplicador de actualización para cualquier número de años . Por ejemplo, utilizando el cuadro 9.2 tenemos que $1/(1,08)^2$ es igual a 0,8573, y este valor multiplicado por 100 dólares arroja el resultado de 85,73 dólares a que se llegó antes.

La fórmula básica de actualización y los cuadros es todo lo que hace falta para obtener un VAN o una TRE para un proyecto. Sin embargo, en algunos casos, otras fórmulas -obtenidas de la fórmula básica anterior- pueden ofrecer útiles atajos para realizar los cálculos . Por ejemplo, a veces pagos anuales o periódicos iguales se asocian a un proyecto por una serie de años durante toda su vida. En este caso, existen fórmulas y cuadros que ofrecen el valor actual de esos pagos sin tener que actualizar cada una de las cantidades anuales o periódicas por separado. Asimismo, en algunos casos, el analista tendrá que encontrar un equivalente anual de un determinado valor que se da en algún momento, o hallar el valor actual de una serie anual de pagos que se dan cada año. En el Apéndice B aparecen las más comunes de esas fórmulas.

9.5.2 Valor actualizado neto

Volviendo al ejemplo del proyecto de arboricultura en Filipinas y a su corriente de valores (Cuadro 9.1), y utilizando el método básico de actualización

arriba descrito, una vez que se haya elegido una tasa adecuada de actualización puede elaborarse una medida del valor actual (VA) de todos los beneficios (costos) netos que se van dando en los diversos años del proyecto. Si se emplea una tasa de actualización del 5 por ciento, el valor actual de cada una de los asientos de beneficios (costos) futuros netos es el que figura en la línea 2 del Cuadro 9.3 . Sumando estas partidas (y teniendo en cuenta si son positivas o negativas), el VAN para el proyecto es de 29 310 pesos.

¿Qué indica este VAN de 29 310 pesos? Quiere decir que, dadas las hipótesis relativas a los costos de oportunidad de los recursos empleados en el proyecto y la d.a.p. por el producto del proyecto, este proyecto arrojará un superávit neto de 29 310 pesos de beneficios de consumo expresados en valor actual teniendo en cuenta la tasa de interés del consumo supuesta (tasa de actualización) del 5 por ciento, o la ponderación relativa que la sociedad atribuye al consumo actual frente a las inversiones y al consumo futuro. Utilizando la tasa de actualización, ha asegurado que el resultado del VAN es comparable con los obtenidos para otros proyectos que entrañarían diferentes corrientes de costos y beneficios a los largo del tiempo, es decir, que se ha eliminado el efecto de diferentes valores en el tiempo asociados con el consumo adquirido o renunciado en diferentes momentos del futuro.

Cuadro 9.2

UNICO MULTIPLICADOR ACTUALIZADO DE PAGO:

VALOR DEL PAGO DE UN DOLAR ACTUALIZADO PARA N AÑOS

TASA DE INTERESES

AÑOS	.045	.050	.055	.060	.070	.080	.090	.100
1	.95694	.95238	.94787	.94340	.93458	.92593	.91743	.90909
2	.91573	.90703	.89845	.89000	.87344	.85734	.84168	.82645
3	.87630	.86384	.85161	.83962	.81630	.79383	.77218	.75131
4	.83856	.82270	.80722	.79209	.76290	.73503	.70843	.68301
5	.80245	.78353	.76513	.74726	.71299	.68058	.64993	.62092
6	.76790	.74622	.72525	.70496	.66634	.63017	.59627	.56447
7	.73483	.71068	.68744	.66506	.62275	.58349	.54703	.51316
8	.70319	.67684	.65160	.62741	.58201	.54027	.50187	.46651
9	.67290	.64461	.61763	.59190	.54393	.50025	.46043	.42410
10	.64393	.91391	.58543	.55839	.50835	.46319	.42241	.38554
11	.61620	.58468	.55491	.52679	.47509	.42888	.38753	.35049
12	.58966	.55684	.52598	.49697	.44401	.38711	.35553	.31863
13	.56427	.53032	.49856	.46884	.41496	.36770	.32618	.28966
14	.53997	.50507	.47257	.44230	.38782	.34046	.29925	.26333
15	.51672	.48102	.44793	.41727	.36245	.31524	.27454	.23939
16	.49447	.45811	.42458	.39365	.33873	.29189	.25187	.21763
17	.47318	.43630	.40245	.37136	.31657	.27027	.23107	.19784
18	.45280	.41552	.38147	.35034	.29586	.25025	.21199	.17986
19	.43330	.39573	.36158	.33051	.27651	.23171	.19449	.16351
20	.41464	.37689	.34273	.31180	.25842	.21455	.17843	.14864
21	.39679	.35894	.32486	.29416	.24151	.19866	.16370	.13513
22	.37970	.34185	.30793	.27751	.22571	.18394	.15018	.12285
23	.36335	.32557	.29187	.26180	.21095	.17032	.13778	.11168
24	.34770	.31007	.27666	.24698	.19715	.15770	.12640	.10153
25	.33273	.29530	.26223	.23300	.18425	.14602	.11597	.09230
26	.31840	.28124	.24856	.21981	.17220	.13520	.10639	.08391
27	.30469	.26785	.23560	.20737	.16093	.12519	.09761	.07628
28	.29157	.25509	.22332	.19563	.15040	.11591	.08955	.06934
29	.27902	.24295	.21168	.18456	.14056	.10733	.08215	.06304
30	.26700	.23138	.20064	.17411	.13137	.09938	.07537	.05731
31	.25550	.22036	.19018	.16425	.12277	.09202	.06915	.05210
32	.24450	.20987	.18027	.15496	.11474	.08520	.06344	.04736
33	.23397	.19987	.17087	.14619	.10723	.07889	.05820	.04306
34	.22390	.19035	.16196	.13791	.10022	.07305	.05339	.13914
35	.21425	.18129	.15352	.13011	.09366	.06763	.04899	.03558
36	.20503	.17266	.14552	.12274	.08754	.06262	.04494	.03235
37	.19620	.16444	.13793	.11579	.08181	.05799	.04123	.02941
38	.18775	.15661	.13074	.10924	.07646	.05369	.03783	.02673
39	.17967	.14915	.12392	.10306	.07146	.04971	.03470	.02430
40	.17193	.14205	.11746	.09722	.06678	.04603	.03184	.02209

Cuadro 9.3

VALOR ACTUALIZADO NETO: PROYECTO DE FILIPINAS (TASA DE ACTUALIZACION DEL 5 POR CIENTO EN VALOR DE PESOS CONSTANTES)

	AÑOS															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Beneficios (costos) netos 1/	(1163)	(1163)	(1163)	(1163)	(100)	(100)	(100)	5286	5887	5887	6523	6523	7147	7147	7759	5887
2. Valor actual de los beneficios (costos) netos 2/	(1163)	(1107)	(1055)	(1055)	(82)	(78)	(75)	3757	3784	3795	4004	3814	3980	3790	3919	2832
							NPW = 29310 3/									

1/ Ultima línea del Cuadro 9.1.
2/ Partida de la línea 1 dividida por $(1,05)^n$ para los años 1-15
3/ Suma de las partidas de la línea 2

En general, admitido lo que antecede, puede afirmarse que en términos de eficiencia económica todo proyecto que ofrezca un VAN positivo representa un empleo eficaz de los recursos utilizados, suponiendo que cada elemento separable tiene también un VAN $\geq$ 0 y que el proyecto es el medio de costo mínimo para conseguir los beneficios concretos. (Véase el Capítulo 2 para el estudio de las tres condiciones de eficiencia económica.)

Mientras un proyecto que satisfaga esas condiciones es económicamente eficiente, puede que sin embargo no se elija para su puesta en práctica. Esto depende del presupuesto total disponible y del VAN asociado con otros proyectos en que se puede gastar el presupuesto (véase Sección 9.5.4).

Un proyecto para el cual el VAN estimado es negativo no es económicamente aceptable. El VAN negativo indica que existen mejores empleos para los recursos que entran en el proyecto, es decir, que dados sus costos de oportunidad y la cronología y tasa de actualización, pudieran utilizarse en otras partes para producir más beneficios de consumo en valor actual.

9.5.3 Tasa de rendimiento económico

En el ejemplo anterior de cálculo del VAN, este era de 29 310 pesos cuando se aplicaba una tasa de actualización del 5%. Cabe preguntarse: ¿qué tasa de actualización habría que emplearse para obtener un VAN de 0, es decir, cuál es la correspondiente tasa de actualización que haría el VA de los beneficios del proyecto iguales al VA de los costos del proyecto?. Esta tasa se denomina tasa interna de rendimiento económico o TRE. Escencialmente es una tasa de actualización "umbral" en el sentido de que el VA de los beneficios equivale al VA de los costos.

Una de las medidas más comunmente utilizadas de valor de un proyecto en un análisis financiero es la tasa interna de rendimiento financiero (TRF). Es comparable a la TRE en cuanto a derivación, si bien su significado es un tanto diferente. La TRF muestra al inversionista que el poder adquisitivo medio va asociado a una determinada inversión de sus fondos. En términos más concretos, es la tasa media de rendimiento sobre los fondos invertidos y pendientes por períodos mientras se hallen invertidos en el proyecto,o la tasa de interés que hace que el VAN (utilizando precios de mercado) equivalga a 0.

Así pues, una TRF del 10% indica al inversionista que obtendrá 0,10 dólares por año por cada dólar invertido y durante los años en que la inversión quede en el proyecto. Se trata de una medida útil para el inversionista, ya que le ofrece un medio claro para comparar los otros posibles usos de sus fondos. Pongamos por caso que el mejor uso que puede dar a sus fondos, fuera de colocarlos en el proyecto, es depositarlos en el banco al 6% de interés anual. El inversionista compara la tasa de rendimiento en el proyecto (del 10%) con la tasa de rendimiento que obtiene del banco (6%), lo cual se denomina tasa de rendimiento alternativo (TRA), o costo de oportunidad de su capital 1/.

1/ Este concepto de "costo de oportunidad" es análogo al empleado en todo el AEPF.

y entonces se dá cuenta de que el emplear ese dinero en el proyecto le dará un mayor rendimiento que el otro mejor uso posible a que puede dedicarlo 1/.

La TRE se interpreta de modo análogo, salvo que muestra a las autoridades decisorias qué puede esperar la sociedad obtener en beneficios de consumo por una determinada inversión de sus limitados recursos. En otros términos, si la TRE calculada es del 10%, esto quiere decir al gobernante que el rendimiento anual medio de los beneficios de consumo respecto de los recursos en circulación por el período mientras se hallen invertidos en el proyecto, será de 10 dólares por cada 100 dólares de recursos invertidos y dejados en el proyecto. La TRE se comparará con la tasa de interés del consumo para ver si el proyecto gana lo suficiente para que valga la pena invertir en él (renunciar a un consumo ahora en favor de un consumo futuro). Supongamos que la tasa aplicable de interés del consumo es del 5%. Esto quiere decir que la sociedad desea obtener por lo menos una tasa de rendimiento del 5% sobre las inversiones de sus recursos para que le valga la pena renunciar al consumo actual en favor de las inversiones y del consumo futuro. Si la TRE resulta ser del 10% para un determinado proyecto, esto significa que en la sociedad media obtendrá más del mínimo aceptable del 5%. Por consiguiente, el proyecto es económicamente eficiente en cuanto al empleo que hace de insumos escasos, suponiendo que se cumplan las otras dos condiciones para una eficiencia económica..

Se recurre al ejemplo de Filipinas para demostrar como se calcula la TRE. En la línea 1 del Cuadro 9.4 se indican para cada año las partidas en beneficios (costos) netos no actualizados. Actualizándolos en un 32%, se obtienen las cifras del VA que se indican en la línea 2. Si se totalizan esos valores, el VAN es 0, lo que por definición se da cuando se emplea la tasa de rendimiento económico para actualizar todos los beneficios (costos) netos. Por consiguiente, el 32% es la TRE.

El cálculo para hallar la TRE o el tipo de interés que hace el VAN igual a 0 ha de hacerse por el método de tanteo 2/. Como quiera que el VAN es positivo en un 5% (Cuadro 9.2), la TRE debe ser mayor que un 5% 3/. Utilizando un sencillo método de corchetes, cuya mecánica aparece en el Apéndice C, se obtiene la TRE estimada.

¿Qué indica la TRE del 32% en el ejemplo de Filipinas? Representa el "rendimiento" de los recursos empleados en el proyecto a lo largo del período del mismo.. Significa que 1 dólar invertido en el proyecto producirá 0,32 dólares por año por cada año que ese dólar siga asignado al proyecto.

1/La TRE y la TRA deben calcularse al neto de la inflación, es decir, en términos reales.

2/Algunas calculadoras de bolsillo actualmente disponibles calcularán directamente la TRE.

3/Si el VAN>0, entonces se emplea una TRE>i;
Si VAN=0, entonces se emplea una TRE=i;
Si VAN<0, entonces se emplea una TRE<i;
Donde "i" equivale a las tasas de actualización aplicadas.

También indica que este rendimiento es mayor que la tasa supuesta de interés del consumo del 5%, que mide las ventajas comparativas o alternancia entre consumo en un determinado año t_0 y consumo retrasado hasta el siguiente año t_1. La sociedad debe interesarse en dejar sus recursos en un proyecto de este tipo con preferencia a consumirlos ahora pues así recuperará en el futuro más de lo que es necesario para satisfacer sus ventajas comparativas percibidas entre el consumo actual y el consumo futuro.

Precisamente porque un proyecto tiene un TRE que supera su tasa de interés del consumo, esto no significa automáticamente que el proyecto sea aceptado y ejecutado. Significa que el proyecto representa un empleo eficiente de recursos, dada la aceptación de la tasa de interés del consumo como la aplicable al caso 1/. Sin embargo, existe siempre la posibilidad de que otros recursos de un presupuesto limitado puedan proporcionar mayores tasas de rendimientos que el proyecto que se estudia.

1/ En el supuesto de que se cumplan las otras dos condiciones para la eficiencia económica.

Cuadro 9.4

TASA DE RENDIMIENTO ECONOMICO (TRE): PROYECTO DE FILIPINAS

	AÑOS															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Beneficios (costos) netos	(1163)	(1163)	(1163)	(1163)	(100)	(100)	(100)	5286	5887	5887	6523	6523	7147	7147	7759	5887
2. Valor actual de los beneficios (costos) actualizados al 32 por ciento	(1163)	(881)	(667)	(506)	(33)	(25)	(19)	757	639	484	406	309	255	193	159	92
3. El VAN al 32 por ciento 1/	0															

1/ Es decir, suma de los valores actuales de los beneficios netos (costos) actualizados al 32 por ciento anual.

Estas dos medidas de valor económico pueden utilizarse para analizar los aspectos económicos de los elementos de un proyecto y de proyectos enteros. Cuando se utiliza en VAn, el método usual -que se examina en el Capítulo 2- es analizar primero los elementos, asegurándose de que todos los elementos separables que terminan por ser parte de un conjunto de un proyecto tienen un VAN por lo menos igual a cero. Una vez se haya reunido en un proyecto una serie de elementos económicamente eficientes, entonces puede utilizarse exactamente el mismo método para calcular el VAN o la TRE para todo el proyecto. Como ya se indicó, la condición de costo mínimo para la eficiencia económica no implica cálculo de un VAN o de una TRE. Antes bien, los costos de las variantes se comparan directamente para encontrar la variante de costo mínimo. Algunos analistas prefieren tratar los costos evitados llevando a cabo el proyecto, en lugar de la variante conocida de costo mínimo como los "beneficios" de la variante de proyecto que se analiza. Se utilizan luego estos "beneficios" para calcular un VAN para la variante de proyecto que se analiza. Si es positivo, entonces muestra que es la variante de costo mínimo entre la serie de variantes conocidas. Si el VAN es cero, entonces la variante de costo mínimo para el proyecto tiene unos costos exactamente los mismos que el proyecto que se analiza. Si el VAN es negativo, entonces la variante del proyecto que se analiza tiene costos menores. Aunque teóricamente no hay nada malo en este sistema, puede resultar confuso; por consiguiente, se recomienda que se comparen directamente los costos de las variantes. (Puede darse confusión en aquellos casos en que el proyecto tenga que compararse con otros proyectos enteramente diferentes que compiten por el mismo presupuesto. En realidad, los costos evitados llevando a cabo una variante más bien que otra para alcanzar un determinado producto no representan forzosamente una medida auténtica de beneficios).

9.5.4 Relaciones entre el VAN y la TRE

El VAN y la TRE representan otro posible medio de expresar la relación entre costos y beneficios. En términos matemáticos, la relación entre ambos elementos es la siguiente:

$$\text{Valor actualizado neto} = \sum_{t=0}^{n} \left[\frac{(B_t - C_t)}{(1 + i)^t} \right]$$

La tasa de rendimiento económico es la tasa de actualización d de suerte que

$$\sum_{t=0}^{n} \left[\frac{(B_t - C_t)}{(1 + d)^t} \right] = 0$$

donde

B_t = beneficios en cada año t
C_t = costos en cada año t
n = Número de años hasta el final del proyecto
i = tasa de actualización o tasa de interés del consumo (TIC)
d = tasa interna de rendimiento económico (TRE)

De estas definiciones de desprende que es válida la siguiente relación: cuando el VAN = 0, entonces la TRE = TIC, o tasa de interés del consumo (o la tasa de actualización aplicada para calcular el VAN). Dadas las definiciones y la anterior relación entre las dos medidas, ¿qué puede decirse sobre la información que proporciona cada una de ellas en función de las tres condiciones para toda eficiencia económica a que se refiere el Capítulo 2? 1/.

Ninguna de las dos medidas del valor del proyecto dice algo sobre la condición de costo mínimo (o tercera condición) de eficiencia económica. Esta condición ha de estudiarse en un análisis aparte llevado a cabo en las fases de formulación y preparación de un proyecto (véase capítulo 11).

Ambas medidas proporcionan información en punto a si el VA de los beneficios es menor, igual o mayor que el VA de los costos para un elemento del proyecto y para el proyecto en su totalidad. En realidad, ambas medidas ofrecen exactamente la misma respuesta a la pregunta de si el producto o elemento del proyecto es, o no, económicamente eficiente en cuanto a esas dos condiciones primeras. Si se acepta un proyecto como eficiente en función de una medida (es decir, VAN$\geq$0), será también aceptable por lo que respecta a la otra medida (es decir, TRE$\geq$TIC) y viceversa.

A estas alturas, puede verse que cualquiera de las dos medidas podría utilizarse con igual título para determinar si un proyecto es económicamente eficiente (suponiendo que no haya medidas de costo menor para conseguir los objetivos del proyecto). Así pues, la opción sobre cuál de las dos calcular y emplear poco importa a la hora de responder a esta pregunta básica, aunque el analista desde luego ha de calcular la medida que emplea comúnmente la entidad para la cual lleva a cabo el análisis.

Cada una de las dos medidas ofrece información adicional que la otra no da. La medida del VAN, en contraposición con la TRE, ofrece información sobre el valor o magnitud absolutos del valor actualizado de los beneficios netos de un proyecto. Sin embargo, nada dice sobre cuánto será el costo para conseguir ese VAN. Por ejemplo, pudiera existir un proyecto con un VAN de 1 000 dólares que cuesta 2 millones de dólares o uno con el mismo VAN que cuesta 5 000 dólares. Ambos tendrían el mismo VAN. Por otra parte, la TRE es una medida relativa del valor del proyecto, que informa sobre los rendimientos por unidad de costo y ofrece así una información más pertinente para comparar los beneficios que pueden esperarse de posibles empleos distintos de un presupuesto limitado. Por lo tanto, resulta más útil para clasificar variantes independientes

---

1/Son las siguientes:

1) El valor actualizado total de los beneficios del proyecto debe ser igual o mayor que el valor actualizado total de los costos del proyecto.

2) Cada elemento separable del proyecto debe tener un VA de beneficios, por lo menos igual al VA de los costos.

3) No existe un medio de costo menor para conseguir los beneficios del proyecto.

de proyectos cuando por razones presupuestarias o de otra índole no es posible emprender todos los proyectos que satisfacen las condiciones básicas de eficiencia económica.

Este último punto trae a colación una consideración importante. Dado que se sabe que una variante de proyecto es eficiente económicamente utilizando una u otra de las dos medidas de eficiencia-valor económicos, esto no significa que el proyecto se llevará a cabo. Consideraciones de orden presupuestario así como muchos otros elementos entrarán en juego, interesando el proceso decisorio. Si para un limitado presupuesto existen una serie de varios posibles empleos (proyectos), ha de arbitrarse algún sistema de clasificación de proyectos en función de su valor económico para que sirva de guía al elegir una serie de variantes que se han demostrado cumplir las condiciones básicas de eficiencia. Las dos medidas de valor de un proyecto no permiten necesariamente el mismo orden de clasificación en el caso de proyectos. En realidad, la medida del VAN no ofrece orientaciones sobre la forma de clasificar proyectos que no son mutuamente exclusivos 1/.

Todo el problema de la opción entre distintos empleos posibles de un determinado presupuesto es complejo y rebasa los límites de un análisis económico de una determinada variante de proyecto. La opción del sistema de clasificación se realiza muchas veces basándose en objetivos políticos. Incluso en términos del objetivo de eficiencia económica, una u otra de las dos medidas se elige frecuentemente por razones ideológicas o porque es "más fácil de comprender".

Aunque el examen de las opciones entre proyectos para un presupuesto limitado, es decir, la opción de decisiones al respecto, se sale del tema de la AEPF, conviene insistir en los puntos siguientes:

i) Ninguna de las dos medidas de valor del proyecto examinadas dicen algo sobre la tercera condición de eficiencia económica; o sea, que no hay un medio conocido de costo inferior para conseguir los beneficios del proyecto. Esta condición tiene que comprobarse valiéndose de otros medios; generalmente, mediante una comparación de costos del tipo de la descrita en el Capítulo 11.

ii) Ambas medidas de valor de un proyecto dan la misma respuesta a la pregunta de si una determinada variante de proyecto o elemento de proyecto es económicamente, o no, eficiente en sí y de por sí (suponiendo que se cumpla la tercera condición).

iii) Dado que el VAN sirve de medida absoluta para el valor de un proyecto,

---

1/ Variantes de proyectos mutuamente exclusivas son aquéllas para las que se pueden llevar a cabo sólo una de una serie de variantes. Por ejemplo, dos proyectos que prevén la utilización de la misma zona de tierras forestales constituyen variantes que se excluyen mutuamente. En un determinado momento sólo puede llevarse a cabo una de las dos.

aunque la TRE ofrezca sólo una medida relativa de los rendimientos medios previstos por unidad de costo (sin dar información alguna sobre el volumen absoluto de los beneficios netos), se recomienda que el analista calcule tanto el VAN como la TRE de los proyectos. Independientemente de la medida que utilicen las autoridades al adoptar decisiones relativas a proyectos, es útil la información sobre la eficiencia económica tanto absoluta como relativa.

iv) Por último, aunque el cálculo del VAN requiere que el analista haga una estimación de la tasa correspondiente de actualización (o del TIC) de que se dispone, la tasa de actualización no es necesaria para calcular la TRE. Sin embargo, para utilizar una TRE calculada, es decir, para determinar si el proyecto (o un elemento del proyecto) que se analiza representa, o no, un empleo económicamente eficiente de recursos, hace falta hacer alguna estimación de la TIC, ya que la TRE sólo tiene sentido en el contexto de los otros posibles empleos dados a los recursos.

Capítulo 10

TRATAMIENTO DE LA INCERTIDUMBRE

10.1 INTRODUCCION

Ya se ha mencionado que a) la identificación y valoración de los costos y beneficios de cualquier proyecto lleva consigo mirar al futuro, b) las estimaciones de los valores futuros están sujetos a incertidumbre, c) el analista tiene que reconocer y tratar expresamente la incertidumbre que rodea a sus pronósticos de acontecimientos y valores futuros. En este capítulo se estudia cómo tratar la incertidumbre en un análisis de proyecto. La principal técnica sugerida es el análisis de sensibilidad, o sea, la comprobación de la sensibilidad de las medidas escogidas de valor de un proyecto ante distintos supuestos sobre valores de insumos y productos y varias relaciones técnicas, es decir, cómo cambiará el valor del VAN o de la TRE si cambian los presuntos valores de un determinado parámetro (grupo de parámetros).

La incertidumbre se refiere a que el analista no puede estar seguro hoy de algo que va a suceder en el futuro. O bien, debido a insuficiente información, no puede estar seguro de los acontecimientos pasados y presentes que necesita como base para pronosticar las condiciones del futuro. Valiéndose de la información disponible relativa a acontecimientos anteriores hace estimaciones (o conjeturas) sobre lo que probablemente puede suceder -cuál será la demanda futura de madera aserrada de pino, cuál será el costo de la mano de obra, qué riesgos naturales podrán afectar a un proyecto de plantación, etc. Sin embargo, nunca podrá estar cierto de hasta qué punto sus estimaciones se acercarán a lo que realmente va a acontecer. Siempre queda una cierta incertidumbre involucrada en todo ello.

El analista se puede sentir más seguro sobre algunas estimaciones que otras, probablemente porque cuenta con más experiencia (una observación más atenta de los sucesos pasados y de las tendencias) en que basar sus estimaciones. En algunos casos, puede incluso poseer bastante información cuantitativa sobre acontecimientos anteriores que le permitirán estimar la probabilidad estadística de acaecimiento de algún suceso futuro. Una situación en que tal cosa es posible se denomina con frecuencia una situación de "riesgo". En cambio, cuando existe poca o ninguna base para derivar unas probabilidades cuantificables, se habla de una situación de "incertidumbre".

Aunque esta distinción entre riesgo e incertidumbre es útil en el plano teórico, se puede simplemente servir para confundir al analista que se ocupa de un proyecto real pues en efecto trata de un algo contínuo, desde un extremo en que las probabilidades de un fenómeno pueden cuantificarse (por ejemplo, en casos en que se disponga de pruebas actuariales) a otro extremo, en que no se dispone de información en que basar las estimaciones de probabilidad. En la mayoría de los casos, los problemas de pronósticos con que se tropieza en la planificación de proyectos se hallan comprendidos entre situaciones de riesgo y de incertidumbre total.

10.2 OBJETO DE LA CONSIDERACION DE LA INCERTIDUMBRE

Cuando se utiliza información que se ha producido valiéndose del tiempo y de los fondos disponibles para el análisis, el analista localiza y valora luego los insumos y productos relacionados con el proyecto objeto de consideración (Capítulos 4 a 8 inclusive). Los "valores previstos" consiguientes, es decir, los que se consideran que se producirán con más probabilidad, se utilizan luego en el cálculo inicial de las medidas elegidas de valor de un proyecto (Capítulo 9). Para efectuar un análisis económico completo y útil, el analista tiene también que aportar alguna idea sobre lo que sucedería a las medidas elegidas de valor del proyecto o de eficiencia si los valores efectivos de los diversos insumos o productos resultasen diferentes de los valores previstos aplicados en el análisis. Cuando una variación "razonable" en la hipótesis sobre el valor previsto para un determinado parámetro (o valor de un conjunto de parámetros) es "crítico" en cuanto a la medida prevista de valor o eficiencia de un proyecto, generalmente querrá adoptar algunas medidas para reducir la incertidumbre . El término "razonable" en este contexto se refiere a una estimación de los posibles valores que habrán de darse a un parámetro en torno al valor previsto utilizado en el análisis básico. El término "crítico" se refiere generalmente al punto en que la medida del valor o eficiencia de un proyecto pasa de positivo a negativo (o viceversa) en función del correspondiente criterio decisorio 1/.

Como ejemplo, supongamos un proyecto de plantación de 20 años en que la mano de obra constituye un importante elemento de costo. El valor previsto de la mano de obra utilizada para calcular el VAN de P 1 200 para el proyecto es de P2 por día. Este valor (precio de cuenta) para la mano de obra se basa en una reducción del 50 por ciento del salario efectivo corriente para tener en cuenta la alta tasa de desempleo en la zona del proyecto. La cifra de P2 por día se utiliza para todo el período del proyecto. Sin embargo, si se consideran los acontecimientos habidos en la región del proyecto en los últimos 10 años, y se tienen en cuenta los sucesos previstos en la región, se estima que, aun cuando el proyecto que se analiza no se lleve a cabo, el desempleo puede reducirse gradualmente a lo largo de la vida del proyecto. Así pues, es razonable comprobar la sensibilidad del VAN del proyecto ante un supuesto de que el valor de la mano de obra aumente gradualmente hasta P4 (nivel real del salario) para el año 10 y se mantenga luego a ese nivel hasta el final del proyecto (durante 10 años más). Obsérvese que no existe una base cuantitativa sobre la cual estimar como variará la tasa de salario en el futuro, con el proyecto o sin él. La diferente hipótesis de tasa de salario utilizada en el análisis de sensibilidad se considera "razonable" intuitivamente. La mayoría de esos juicios

---

1/ Por ejemplo, cuando el VAN pasa de positivo a negativo utilizando una tasa de actualización de referencia para los costos y beneficios, o cuando la TRE se halla por debajo de la tasa de actualización aplicada para evaluar los proyectos públicos.

han de hacerse con carácter intuitivo. El analista tal vez quiera comprobar algunas otras hipótesis de tasa de salarios además de las P4 por día, por ejemplo, un aumento más allá de las P4 por día para los 10 años últimos del proyecto. Esto dependerá de su criterio, del tiempo y de los fondos disponibles para el análisis y de los resultados del análisis de sensibilidad que emplea la hipótesis inicial "razonable" en punto a las posibles variaciones en el valor de la mano de obra (de P2 a P4/día). Si el resultado del proyecto no es sensible a esta hipótesis, entonces tampoco lo será a un cambio en el valor previsto de la mano de obra que es menos extremo que el de P4 por día. Por consiguiente, no habrá necesidad de comprobar otros valores menos extremos. En cambio, pueden ensayarse valores más extremos.

10.3 PAUTAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA INCERTIDUMBRE

Se recomienda el siguiente enfoque sistemático y práctico para analizar la incertidumbre. Comprende tres etapas que se explican luego con más detalle:

i) individuar las fuentes probablemente más importantes de incertidumbre en el proyecto que se analiza y respecto de cada fuente establecer alguna estimación de una gama razonable de valores para los correspondientes parámetros;

ii) llevar a cabo un análisis de sensibilidad para el proyecto empleando varias combinaciones de diferentes hipótesis relativas a los valores de los parámetros relacionados con las principales fuentes de incertidumbre. Analizar con más detalle los parámetros para los cuales son de importancia crítica las variaciones en las hipótesis de valores en cuanto a resultado del proyecto;

iii) determinar las formas apropiadas de variar el diseño del proyecto o modificarlo para eliminar o reducir las fuentes principales de incertidumbre que son de importancia crítica para el resultado del proyecto.

Una razón fundamental para seguir este método es evitar gastos innecesarios de fondos en un análisis detallado de parámetros que no parecen tener gran influencia en el resultado de la decisión del proyecto. El análisis de sensibilidad ofrece un medio barato de individuar parámetros de proyectos con el fin de formular un proyecto sólido y viable y comprender y reducir la incertidumbre en torno al resultado del proyecto.

El grado en que se genera más información sobre diversos parámetros respecto de los cuales es sensible el resultado del proyecto dependerá en definitiva del presupuesto de que se disponga para la preparación y estimación del proyecto, del impacto estimado de la incertidumbre en el resultado del proyecto y de la orientación concreta de la entidad que lleva a cabo el análisis. Los pasos sugeridos sirven de marco lógico para el proceso, independientemente de los fondos y de los esfuerzos que se dediquen el análisis y de la orientación del análisis.

10.4 INDIVIDUACION DE FUENTES PROBABLEMENTE IMPORTANTES DE INCERTIDUMBRE

Desde el punto de vista del planificador puede trazarse una útil distinción entre incertidumbre controlable e incontrolable. Tal vez resulte posible analizar la incertidumbre incontrolable y tenerla en cuenta en la estimación de un proyecto y a la hora de adoptar una decisión al respecto. Sin embargo, no puede hacerse nada dentro de un determinado marco de un proyecto para alterar las condiciones subyacentes que la causan. La incertidumbre controlable, en cambio, se refiere a elementos que pueden variar dentro del dieño del mismo proyecto.

Desde un punto de vista práctico, el analista y el que ha de adoptar decisiones se interesan principalmente sobre cómo una incertidumbre incontrolable puede y debe repercutir en la decisión de emprender o no un determinado proyecto y de cómo la incertidumbre controlable puede y debe tratarse al diseñar un proyecto.

La incertidumbre está relacionada con la disponibilidad y cronología de la mayoría de los insumos y productos, de las relaciones entre insumos y productos (funciones de producción), y sus precios o valores, e incluso los objetivos del proyecto. Sin embargo, es evidentemente difícil y costoso ocuparse de la incertidumbre relacionada con cada factor que interviene en un proyecto. Así pues, un primer paso consiste en individuar sistemáticamente las categorías probablemete principales de incertidumbre relacionadas con una propuesta de proyecto y hacer un análisis inicial de su importancia potencial para la decisión sobre un determinado proyecto que se estudia.

En los proyectos forestales, algunos de los principales tipos de incertidumbre que pueden ser importantes se refieren a:

i) Factores naturales, como el viento, la lluvia, los incendios, los insectos, enfermedades, variación natural entre especies y en una determinada especie cultivada en diferentes lugares. Estos elementos de incertidumbre son muchas veces especialmente importantes para proyectos de plantación ya que el período entre la inversión y el rendimiento (aprovechamiento) puede ser largo. (En algunos casos, estos elementos pueden analizarse como probabilidades).

ii) Elementos de tecnología y productividad, relativos a la elaboración de diferentes tipos de madera, relaciones insumo/producto en la arboricultura, rendimientos de elaboración, efectos de distintas tecnologías (incluidos sistemas silvícolas), sobre los valores no madereros derivados de montes, productividad del trabajo, sistemas de transporte, etc.).

iii) Elementos financieros y económicos, relativos a valores supuestos para insumos y productos, disponibilidad y costo de capital, etc.

iv) Elementos humanos relativos a la disponibilidad de mano de obra y su costo, capacidad del hombre para pronosticar acontecimientos futuros (disponibilidad de volumen de madera, mercados, etc.), y lo que es más importante, capacidad de gestión.

La importancia potencial de cualquiera de estas fuentes de incertidumbre dependerá de las circunstancias que rodean al proyecto concreto que se analiza. En términos teóricos, el analista puede verificar la sensibilidad del resultado del proyecto ante cambios en las hipótesis relativas a un parámetro de insumo o a una combinación de éstos. En la práctica, el análisis de sensibilidad se limitará a unas pocas fuentes importantes de incertidumbre para cualquier proyecto determinado. El analista tiene que emplear su criterio a la hora de decidir sobre qué valores de parámetros hará el ensayo en el análisis de sensibilidad, habida cuenta de sus limitaciones de tiempo y presupuesto. Si tiene especialmente incertidumbre sobre los valores futuros de la mano de obra, por ejemplo, y si la mano de obra constituye una importante partida de insumo en el proyecto, entonces llevaría a cabo probablemente un análisis de sensibilidad para otras posibles hipótesis en relación con el valor futuro de la mano de obra (véase ejemplo anterior). De modo análogo, también debería analizar el impacto que sobre el valor del proyecto a la medida elegida de eficiencia económica tienen las variaciones de hipótesis relativas a los valores del producto, ya que generalmente surten el máximo impacto sobre el resultado del proyecto. No hay normas que puedan formularse para elegir los parámetros o combinaciones de parámetros que deben ensayarse. Los estudios monográficos de la FAO ofrecen algunos ejemplos de opciones ensayadas en una variedad de situaciones reales de proyectos forestales .

En general, si para un proyecto se obtiene un VAN o una TRE aceptables utilizando las estimaciones iniciales de valores de parámetros (los valores "previstos") entonces el analista estará interesado en comprobar otras hipótesis de valores que sean menos favorables en cuanto al resultado del proyecto. Es decir, unas hipótesis de mayores costos o unos supuestos de menores beneficios. Los resultados ofrecen alguna indicación sobre lo grande que tendrían que ser los aumentos imprevistos de costos o las reducciones de valor de los beneficios para surtir un efecto crítico en las medidas elegidas para el valor del proyecto (véase definición previa de "crítico").

Resumiendo, el analista evalúa primero cuáles serán probablemente para el proyecto los principales elementos de incertidumbre y riesgo. Este tipo de análisis puede descubrir algunos problemas comunes, por ejemplo, retrasos en la iniciación, virtuales aumentos del costo de los factores, atascamiento en la oferta de madera, incertidumbres del mercado, etc. Esta información ofrece al analista una primera aproximación de los factores que deben comprobarse en el análisis de sensibilidad. El analista pasa luego a considerar la magnitud respectiva y la cronología de las diversas partidas de insumos y productos (que pueden identificarse sobre la base de los cuadros de corrientes de valores para el proyecto analizado) y enumera todas aquellas que representan una parte importante de los beneficios o costos del proyecto. Luego realiza una estimación inicial de una serie de valores que pueden razonablemente preverse para cada una, basándose para ello en la experiencia anterior y en las tendencias proyectadas. Llegado a ese punto, de equivocarse debe ser en el sentido de hacer la serie demasiado vasta más bien que demasiado angosta: las reducciones pueden darse en fases ulteriores del análisis. Efectúa también alguna estimación de la interdependencia de los valores de los factores de insumos y productos, como por

ejemplo, el grado en que un aumento o una baja de los precios de algunos insumos y productos está relacionado con un aumento o una baja de los precios de otros insumos y productos .

En la práctica, generalmente termina con un número limitado de parámetros importantes, que se ensayarán en el análisis de sensibilidad. Como ya se indicó, los estudios monográficos citados en el Apéndice A ofrecen algunos ejemplos de análisis de sensibilidad práctica para algunos proyectos forestales reales.

10.5 EL ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Sirviéndose de la lista de parámetros y estimaciones de la gama razonable de valores correspondientes (según se ha desarrollado en la fase anterior), el analista lleva a cabo luego el análisis de sensibilidad. Se dispone de una serie de programas de computadora para efectuar los cálculos . Pero cuando existe una organización sistemática, es relativamente sencillo llevar a cabo el análisis utilizando una computadora manual. Existen también computadoras manuales programables que pueden fácilmente ejecutar los cálculos complejos que entraña un análisis de sensibilidad. Si el tiempo lo permite, es mejor incluir una serie de análisis de sensibilidad más bien que pocos, ya que a veces no es fácil prever los elementos a los que es sensible el resultado del proyecto .

Además de un análisis de otros posibles valores de parámetros, el analista tal vez quiera también ensayar la sensibilidad de los resultados ante a) retrasos en la ejecución, y b) variaciones en las hipótesis que reflejan objetivos diferentes. Este último tipo de análisis de sensibilidad es interesante en los casos en que entre los objetivos figuren la redistribución de ingresos, la calidad ambiental, un aumento del empleo, etc., además del objetivo de la eficiencia económica.

10.5.1 Utilización de medidas de valor actualizado neto para el análisis de sensibilidad

Ordinariamente conviene verificar la sensibilidad del resultado de un proyecto ante un conjunto de variaciones en las hipótesis de valores de insumos o productos y diferentes niveles de variaciones en los valores dados a determinados insumos o productos. Si ocurre eso, entonces suele ser más fácil trabajar con el VAN que con la TRE. Sin embargo, puede llevarse a cabo el análisis de sensibilidad utilizando un VAN o una TRE.

El Cuadro 10.1 muestra los resultados de un análisis de sensibilidad para un proyecto de leña en la República de Corea 1/. Utilizando una tasa de actualización del 12 por ciento, el proyecto tuvo un VAN de 102 500 Won/ha. El cuadro muestra la sensibilidad del VAN ante una variación del 20 por ciento en algunos de los principales elementos de costos y beneficios que aparecen en la columna 1.

1/ Véase estudio monográfico de la FAO N° 2, 1979.

Las entradas en el cuerpo del cuadro se interpretan así (utilizando el costo de plantación como ejemplo):

- si el costo de plantación fuera un 20 por ciento superior a lo previsto, entonces el VAN (columna 2) sería de 8 400 Won/ha menos, manteniéndose invariables los otros supuestos;
- si el costo de plantación fuera un 20 por ciento inferior a lo previsto, entonces el VAN seria de 8 400 Won/ha más.

En otros términos, el cuadro podría utilizarse para estimar variaciones en el VAN debido a aumentos o disminuciones en el valor de una determinada partida.

Además de estas interpretaciones básicas, pueden derivarse también estimaciones de sensibilidad de las medidas de valor de un proyecto partiendo de:

- Magnitudes diferentes de variaciones para un determinado valor de parámetro. Por ejemplo, un aumento del 40 por ciento en el costo de plantación determinaría unos 1[illegible] 800 Won (8 400 x 2) de reducción en el VAN. De igual modo, el 30 por ciento de aumento determinaría una reducción de 12 600 Won (8 400 x 1,5) en el VAN.
- Combinaciones de variaciones en valores de insumo/producto
  Por ejemplo, supongamos que todos los costos salvo los de la corta de aprovechamiento, son un 20 por ciento superiores. El efecto acumulativo sobre el VAN consistiría en reducirlo en 31 570 W/ha o sea (0,72 + 14,20 + 8,40 + 0,53+ 2,10 + 4,07 + 1,50) x 1 000). Como quiera que el valor "previsto" del VAN era de 102 500 Won/ha, el proyecto seguiría considerándose económicamente eficiente pues el VAN seguiría siendo positivo. (102 500 Won - 31 570 Won). Cualquier otra combinación de variaciones y magnitudes de variaciones podría comprobarse en la misma forma. Así pues, se trata de un enfoque sumamente flexible y económico para comprobar el resultado del proyecto (VAN) ante una gran variedad de hipótesis de valores.

Es de señalar que el cuadro no dice al analista nada sobre la interacción que media entre factores, es decir qué combinaciones y magnitudes cabría probablemente prever. Esto sigue siendo cuestión dejada al criterio del analista. Pero, una vez éste haya resuelto las combinaciones probables, puede analizar sus impactos utilizando el cuadro de sensibilidad. Además, se presume que los efectos de las variaciones en un valor del parámetro se corresponde linealmente con las medidas de valor del proyecto (es decir, el VAN en este caso).

Se reconoce que en algunos casos se emplea una TRE en lugar del VAN como medida de eficiencia económica. Un análisis de sensibilidad que emplee la medida de TRE comprende un nuevo cálculo de la TRE para cada variación de hipótesis o conjunto de hipótesis.

Cuadro 10.1

ESTUDIO MONOGRAFICO DE LEÑA PARA COREA: ANALISIS DE SENSIBILIDAD

(miles de Won/ha)

Variación del 20 por ciento en:	Causa los siguientes cambios en el VAN 1/
1. Plántulas	(tasa de actualización del 12 por ciento)
1. Plántulas	14.20
2. Plantación	8.40
3. Fertilizantes	2.10
4. Supervisión	4.07
5. Varios : aperos	1.50
6. Corta de aprovechamiento	32.65
7. Leña	79.58

1/ Valor actualizado neto (VAN) al 12 por ciento

Fuente: Véase estudio monográfico de la FAO No. 2, 1979

El análisis de sensibilidad en que se emplea el VAN como base puede ofrecer también una información crítica sobre la sensibilidad de la TRE ante cambios en los valores paramétricos de insumos y productos. Síguese esto de todas las definiciones analizadas en el Capítulo 9, donde ya se señaló que, cuando el VAN es cero, la TRE es igual a la tasa de actualización utilizada al calcular el VAN. Así pues, en el análisis de sensibilidad del VAN, cuando aumentan los costos (si se reducen los beneficios) hasta el punto en que el VAN es cero, entonces la TRE es igual a la tasa de actualización aplicada. Este umbral de "rentabilidad" interesa a los encargados de adoptar las decisiones. (véase Sección 10.5.2).

Si el analista desea ensayar la sensibilidad de la TRE ante variaciones determinadas en los valores de los parámetros (que no sean las que determinan un VAN de cero), tendrá que volver a calcular la TRE cada vez para cada cambio de valor. Si se dispone de una computadora, se trata de una cuestión sencilla mediante un gran número de combinaciones diferentes en un breve tiempo. Si se utiliza una computadora de mesa, es también sencillo en cuanto al tratamiento, pero más engorroso en cuanto al tiempo y a los trámites necesarios.

10.5.2 Análisis del umbral de rentabilidad

Un tipo común de análisis de sensibilidad es el análisis del umbral de rentabilidad (UR). Dado que las medidas calculadas de valor de un proyecto se emplean fundamentalmente como ayuda para decidir si un proyecto será o no eficiente desde el punto de vista económico, es natural que los encargados de adoptar las decisiones muestren interés por saber cuánto menos favorables pueden ser los valores de los parámetros antes de que una medida positiva calculada de valor de un proyecto se halle por debajo del criterio o de los criterios de aceptabilidad, es decir, cuánto superiores pueden ser los costos o cuánto inferiores pueden ser los beneficios antes de que el VAN caiga por debajo de cero o la TRE descienda por debajo de la tasa aceptada de actualización. De igual modo, en los proyectos cuyo empleo de valores previstos para los parámetros arrojan VAN o TRE negatovos por debajo del índice de referencia, el encargado de las decisiones tendrá interés en ver cuán amplias han de ser las variaciones de los valores de los parámetros (reducciones de los costos o aumentos de los beneficios) a fin de que resulte el proyecto aceptable con arreglo a los criterios elegidos de eficiencia económica. Este tipo de análisis de UR ofrece información útil, especialmente en los casos en que la decisión relativa a un proyecto vaya a basarse en varias consideraciones, además de la eficiencia económica.

Estrictamente hablando, el análisis UR suele llevarse a cabo variando el valor de sólo un parámetro, tomando todos los demás sus valores previstos (es decir, manteniendo los otros valores constantes). Sin embargo, puede también efectuarse para una variación general en costos o en beneficios, por ejemplo, determinando qué variación porcentual de todos los costos hace falta para alcanzar el umbral de rentabilidad (en que VAN =0, o TRE = tasa de actualización aceptada).

Los valores de parámetros objeto de ensayo que hacen al VAN = cero o a la TRE = tasa de actualización aceptada se denominan valores "críticos", es decir, valores que cambian la decisión sobre un proyecto (basada en esos criterios) de un "sí" a un "no", o viceversa.

En los casos en que la incertidumbre sobre los valores o beneficios futuros sea especialmente fuerte, el analista puede utilizar un sistema de "costos-precios". En este caso, calcula el precio o valor del producto que haría que los beneficios fuesen iguales a los costos cuando ambos se actualizan con arreglo a la tasa aceptada. Así pues, se trata simplemente de una variación del análisis básico del UM. Ilustramos este sistema con el siguiente ejemplo de cálculo de costos -precios.

Se planifica un proyecto de plantación. El analista está bastante cierto de los costos correspondientes: 250 dólares para el establecimiento en el año cero y 10 dólares/ha/año a partir del primer año. El personal técnico está bastante seguro de sus estimaciones sobre los rendimientos medios y sobre la rotación óptima. El rendimiento previsto es de 428 metros cúbicos con una rotación de 15 años. El valor actual de la madera en pie es de 5 dólares/m^3, aunque ha habido fluctuaciones, y la perspectiva es que la presión de la demanda sobre una oferta limitada alzará el precio de la madera en pie en el futuro. El analista no tiene certeza sobre su estimación de un valor de la madera en pie a 15 años vista. (Ha utilizado un valor previsto de 7 dólares/m^3 basado en la proyección de las tendencias pasadas de los precios reales). Dada esta incertidumbre, un dato informativo útil sería el valor de la madera en pie, que haría el VAN igual a cero con arreglo a la tasa de actualización aplicable del 10 por ciento. Lo que el analista tiene que hacer es calcular ese valor, que se llama el "costo-precio".

Puede afrontar esa tarea partiendo de valores futuros (en el año 15) o valores presentes. Como quiera que es más fácil (una operación menos) y más sensato ocuparse del futuro, lo hace componiendo valores en lugar de actualizarlos 1/. Utiliza la siguiente ecuación básica:

Costo de establecimiento (C) compuesto al año 15
+ costos anuales (Ai) compuestos al año 15
= Precio (P) x Rendimiento (Y)

Como quiere llegar al valor P, dispone la ecuación del siguiente modo;

$$P = \frac{C(1+i)^{15} + A\,\frac{(1+i)^{14} - 1}{i}}{Y}$$

$$P = \frac{(1,10)^{15}(250) + \$10\,\frac{(1,10)^{14} - 1}{0,10}}{428\ m^3}$$

$$P = \$\ 3,1/m^3$$

(Nota: El factor de pago anual compuesto proviene del Apéndice 3)

1/ Componer es exactamente lo contrario de actualizar

Lo que significa este costo-precio de 3,1 dólares/m^3 es que con otros valores, según lo supuesto, el proyecto puede permitirse rendir tanto poco como 3,1 dólares/m^3 e incluso así llegar al umbral de rentabilidad de un 10 por ciento. Como el analista y el planificador están totalmente seguros de que el precio andará por lo menos al nivel actual de 5 dólares/m^3, aceptan el proyecto pues tienen una buena probabilidad de obtener al menos el rendimiento del 10 por ciento necesario para este tipo de proyecto.

Si el costo-precio hubiese resultado de unos 6 dólares/m^3 (es decir, superior al precio actual pero inferior al precio del analista estimado en 7 dólares/m^3, entonces el analista tal vez quiera ver más de cerca el proyecto, tratándolo en una de las formas sugeridas en los capítulos siguientes.

El método de costo-precio tiene también aplicación en los casos en que un proyecto suponga bienes y servicios sin precio de mercado, es decir, efectos ambientales. Ofrece a la autoridad decisoria información sobre que base han de valorarse los bienes y servicios para que el proyecto pueda alcanzar el umbral de rentabilidad con arreglo a la tasa social pertinente de actualización. Aunque dicha autoridad tal vez no esté en condiciones de pronunciarse sobre un determinado valor para algún producto sin precio de mercado, tal vez podrá decidirse para sus adentros: "Vale por lo menos tanto y por eso el proyecto es aceptable desde un punto de vista económico". En cambio, si el costo-precio es muy alto, puede decir: "No puedo justificar el valor arrojado por el cálculo del costo-precio. Por lo tanto no aceptaré el proyecto como admisible en términos económicos, sino que lo rechazaré o trataré de reelaborarlo para reducir costos".

10.6 MODO DE AFRONTAR LOS ELEMENTOS CRITICOS INDIVIDUADOS EN EL ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Cuando una variación razonable en la hipótesis sobre el valor previsto de un determinado parámetro (o valores de un conjunto de parámetros) es de importancia crítica en función del resultado previsto de un proyecto. Conviene hacerse con información complementaria sobre los parámetros, de ser posible 1/. Esto puede llevar consigo una estimación estadística de las probabilidades de presentación de diferentes valores utilizando técnicas de muestreo y datos al alcance, o puede simplemente entrañar la elaboración de probabilidades subjetivas, o varios otros métodos menos formales para incrementar los datos sobre la probabilidad de que se den los valores que son de importancia crítica para el resultado del proyecto.

Puede consultarse al personal técnico y a la documentación de que se disponga para obtener estimaciones de valores de parámetros y de series de ellos en diversas condiciones y puede dedicarse un esfuerzo más minucioso a las encuestas de mercado. Por otra parte, los planificadores de proyectos pueden hallar a

---

1/ Aquí también el término "razonable" se refiere a una estimación inicial de cual puede ser la posible gama de valores. El adjetivo "crítico" aplicado al resultado de un proyecto se refiere al punto en que el valor de un factor alcanza su valor crítico, es decir, cuando el VAN pasa de positivo a negativo o la TRE baja por debajo de la tasa de interés de referencia.

menudo un gran acervo de información sobre características de especies y otras propiedades de madera, información que pueden proporcionar laboratorios nacionales o internacionales de ensayos de maderas. Tal información debería aprovecharse al máximo posible. Puede hacerse el mismo comentario general sobre la información acerca de la función de producción biológica, la información relativa a problemas de insectos y enfermedades. Casi siempre, faltan datos en qué basar un análisis objetivo de probabilidades, datos que no pueden conseguirse en un breve espacio de tiempo. Sin embargo, muchas veces se dispone de bastante información aprovechable que se puede emplear en el desarrollo de probabilidades subjetivas.

Si la información ulterior recogida sobre los parámetros crítico indica que existe una probabilidad razonable (una de 20, o la que se elija) de que los parámetros pueden en realidad asumir valores que influirían en la decisión relativa a un proyecto, entonces las variantes para un ulterior tratamiento de esos parámetros en la planificación de un proyecto caen dentro de tres categorías que no se excluyen mutuamente:

- modificar el diseño del proyecto
- prever imprevistos y salvaguardias
- reajustar los criterios decisorios utilizados

A continuación se analizan las dos primeras posibilidades apuntadas. La tercera se refiere a las cuestiones más amplias en torno a la adopción de decisiones sobre un proyecto y se sale del alcance del AEPF.

10.6.1 Variación del diseño del proyecto

La incertidumbre controlable puede reducirse volviendo a diseñar el proyecto, por ejemplo, variando su escala, modificando las proporciones de los factores, integrándolo con la elaboración ulterior o con la producción de materia prima, etc. Puede también dársele flexibilidad al proyecto articulando varias actividades del mismo en forma diferente y con un plan cronológico distinto del previsto inicialmente, o volviéndolo a diseñar para que tenga más flexibilidad en cuanto a la opción de insumos o productos de los factores después de su ejecución, etc.

Algunos ejemplos ayudarán a ilustrar cómo el nuevo diseño de un proyecto puede reducir su incertidumbre. En el caso de cambio de escala, si el diseño inicial de un proyecto se refería a una escala que satisfaría plenamente una futura demanda prevista de mercado que es un tanto incierta, entonces el proyecto podría reducirse en escala de forma que su capacidad se aproxime a una estimación inferior de la demanda comercial. Esto a su vez reduciría los efectos de incertidumbre comercial sobre el proyecto. Al propio tiempo, si entran en juego economías de escala, podría aumentar los costos. En este caso, el planificador del proyecto tiene que ponderar la menor incertidumbre contra los mayores costos. En el caso de escalonar las actividades de un proyecto, tal vez sea posible volverlo a diseñar de forma que el proyecto comience con una menor capacidad de aserrío o plantación y luego vaya aumentando progresivamente por fases a

medida que se vuelvan menos inciertas las condiciones previstas de un futuro mercado, las disponibilidades de factores, etc. Por ejemplo, pudiera retrasarse la inversión en algunas de las infraestructuras fijas, como carreteras y edificios, hasta que se haga más cierta la situación sobre las condiciones futuras. El posible impacto de un mercado incierto para un determinado producto puede reducirse ampliando un proyecto de industria forestal para que comprenda un conjunto de productos más diversificados. Por ejemplo, un proyecto de aserradero puede tener anexa una unidad de producción de madera moldeada de forma que haya una cierta flexibilidad para desplazar la producción de madera aserrada a molduras según lo exijan las condiciones del mercado. La diversificación en los proyectos de plantación puede también contribuir a reducir la incertidumbre. Por ejemplo, la plantación de más de una especie puede ayudar a reducir el riesgo de problemas de insectos o enfermedades en las plantaciones de monocultivo. La diversificación de especies puede también reducir la incertidumbre por lo que respecta a mercados, si las especies plantadas tienen algunas características y aplicaciones que se superponen pero al propio tiempo otras características peculiares que permiten colocarlas en diferentes mercados según las condiciones lo requieran. Un ejemplo de un proyecto que explícitamente incluía este tipo de flexibilidad es el proyecto de madera para leña en Corea; parte de la zona plantada comprendía especies "de doble finalidad", que podían utilizarse bien para leña, bien para madera, según evolucionase las futuras condiciones del mercado de la leña.

En cuanto al nuevo diseño de un proyecto conviene tener en cuenta algunas advertencias. En la mayoría de los casos, si el diseño inicial de un proyecto se basaba en un análisis a fondo de las distintas variantes, entonces se consideraba probablemente un diseño óptimo bajo los criterios aplicados para enjuiciar el valor del proyecto y su contribución. Si se lleva a cabo el nuevo diseño, es probable que los costos previstos aumenten o que los rendimientos que se esperan se reduzcan respecto del diseño inicial óptimo. Con esto se quiere decir que es necesario considerar las ventajas recíprocas entre unos niveles inferiores de incertidumbre y unos niveles inferiores de un proyecto (frente al rendimiento previsto correspondiente al diseño inicial óptimo de un proyecto). Aunque el planificador de un proyecto puede tratar de calcular y señalar algunas de las ventajas recíprocas correspondientes, siempre sigue siendo cuestión de criterio entre optar entre diversas variantes. No existe la posibilidad de trazar a este respecto normas generales porque es difícil cuantificar la ponderación subjetiva de la incertidumbre por parte del planificador de un proyecto.

El diseñar de nuevo un proyecto no es la respuesta a todos los problemas de incertidumbre y es cuestión que hay que tratar con cautela. En muchos casos, tal vez no convenga diseñar de nuevo un proyecto sino que habrá que recurrir a otros métodos para tratar la incertidumbre. En casos de incertidumbre no controlable, puede que el diseñar de nuevo el proyecto no sea posible dentro del objetivo del mismo. En esos casos, pueden seguirse otros sistemas para tener en cuenta la incertidumbre.

10.6.2 Incorporación de salvaguardias en un proyecto

En los proyectos pueden incorporarse salvaguardias, en particular la seguridad sobre varios elementos del mismo (lo cual aumenta el costo del proyecto

pero reduce su riesgo); entre estas salvaguardias cabe enumerar el prever imprevistos materiales(lo cual constituye realmente una forma de autoseguro); el agregar una prima a la tasa de actualización utilizada al calcular el VAN del proyecto, o el reducir arbitrariamente los valores del producto o aumentar las estimaciones de los costos de los insumos en los cálculos de la TRE o del VAN.

Estos métodos tal vez no sean sensibles a las incertidumbres individuadas. Por ejemplo, el agregar una prima a la tasa de actualización penaliza los costos y beneficios futuros más que los costos y beneficios actuales o iniciales, y esto no afecta necesariamente al lugar donde se dan las principales incertidumbres. Por otra parte, un aumento arbitrario de los costos (por ejemplo, imprevistos o seguros) y una reducción de los beneficios sugeriría, para una tasa determinada de actualización, que la incertidumbre sobre valores futuros es menos importante que la incertidumbre sobre valores actuales o iniciales. Esto tal vez no esté en consonancia con los niveles y la cronología de la incertidumbre individuada. A pesar de sus deficiencias, estos métodos sugeridos se utilizan ampliamente como modo conveniente de reducir la probabilidad de fracaso o una tasa de rendimiento inferior a la prevista. Equivale fundamentalemte a decir que el criterio de aceptación resulta más riguroso, es decir, un proyecto tiene que arrojar un rendimiento más que marginalmente aceptable. Añadir una prima de imprevistos para la incertidumbre física es probablemente la forma preferible de enfocar el problema, ya que no tiende a ocultar al planificador lo que se está haciendo 1/.

Los proyectos pueden diseñarse teniendo presentes determinados imprevistos. Por ejemplo, en el caso de un proyecto de plantación industrial planificado para Tanzania, se reconoció que una incertidumbre importante con la que se enfrentaba el proyecto sería que la fábrica de pasta y papel todavía tenía que construirse y que utilizaría la madera, no se construyese. Los planes de imprevistos para el proyecto, en el caso improbable de que no se construyese la fábrica, eran a) reducir progresivamente el programa de plantación y suspenderlo al cabo de cinco años, y b) cultivar los árboles plantados con arreglo a una rotación para trozas de aserrío por 25 años en lugar de la rotación más breve prevista de madera para pasta. El análisis del proyecto demostró que existía un mercado aceptable para los volúmenes correspondientes de trozas de aserrío. El mismo tipo de planificación de imprevistos se incluyó en el programa de plantaciones para leña en Corea, al plantar una parte de la zona con árboles de "doble finalidad", es decir, árboles que pudieran utilizarse tanto para madera como para leña .

Sobre la incertidumbre hay que hacer otras dos observaciones. La primera es que la incertidumbre suele ir asociada con los objetivos de un proyecto y con los correspondientes criterios para medir la contribución de un proyecto a la satisfacción de esos objetivos. Aquí no se analiza este punto, debido principalmente a que encaja mejor en un estudio de la planificación sectorial, es decir, es una cuestión que trasciende del tema de la planificación de un proyecto concreto,

1/ Véase Gittinger 1972, págs.100-104 para un análisis más a fondo de las tolerancias para imprevistos.

dado un objetivo. Los objetivos de un determinado proyecto han de derivar de una evaluación más general de la condición actual del sector y de las metas a que debe dirigirse. El problema principal en materia de objetivos a nivel de un proyecto es el que se refiere a la falta de definición. No tiene sentido ninguno la planificación de proyectos ni de variantes de proyectos si primero no se definen expresamente los objetivos. Los criterios son una secuela lógica cuando los objetivos están definidos. Sin embargo, hay casos en que los criterios están pobremente especificados, debido principalmente a que los objetivos son contrastantes o están definidos con poca precisión. La incertidumbre en estos casos guarda relación con la falta de funciones específicas de las alternancias o ventajas recíprocas para los diferentes objetivos contrastantes. El análisis de sensibilidad puede aportar datos en los cuales los planificadores pueden basar sus juicios subjetivos respecto a las ventajas y desventajas recíprocas. La incertidumbre que entra en juego se refiere realmente a la incertidumbre en relación con los valores respectivos asignados a los diversos objetivos por la sociedad o por los encargados de adoptar decisiones.

En segundo término, un pregunta lógica es la de "¿Cuánto debe gastarse para reducir la incertidumbre?". En general, la cantidad gastada depende de la índole del proyecto y del presupuesto de que se disponga. En algunos casos,un ligero gasto o esfuerzo complementario puede dar lugar a una reducción acentuada de la incertidumbre. En otros casos, un gasto sustancial tal vez tenga escaso efecto en reducir la incertidumbre. El juicio que se basa en la experiencia anterior y en el conocimietno que se tenga sobre la disponibilidad de datos y el costo de la información dará alguna idea de esta relación concreta costo/beneficio con que se enfrenta el analista. Cuanto valor tiene para el planificador la reducción de la incertidumbre es una cuestión de criterio que ha de responderse en cada caso por separado.

Por ejemplo, en el caso de un proyecto de ampliación de la producción de tableros en el Alto Amazona, los analistas y los patrocinadores del proyecto decidieron que la gran incertidumbre existente en torno a las estimaciones de la disponibilidad total de madera en la región no era de importancia para la viabilidad del proyecto. Se sabía que existía un amplio volumen para el proyecto a un costo aceptable, e incluso la estimación inferior indicaba un volumen disponible lo bastante grande como para ofrecer un amplio margen de seguridad al proyecto. En cambio, en el caso de un proyecto integrado de madera de aserrío y de pasta y papel que actualmente se está planeando en Honduras, se está gastando una gran cantidad de dinero en inventarios detallados de suerte que los patrocinadores del proyecto puedan tener más certeza de que se dispone de un volumen suficiente de madera a un costo aceptable antes de pronunciarse sobre la escala de las instalaciones de elaboración y comprometer grandes cantidades de dinero para la fábrica, el equipo y la infraestructura. En este caso, los planificadores y encargados de adoptar las decisiones consideran como elemento crítico la incertidumbre existente en torno a la oferta de madera y su costo.

PARTE II

EMPLEOS DEL ANALISIS ECONOMICO EN LA PLANIFICACION DE PROYECTOS FORESTALES

Capítulo 11

EMPLEOS DEL ANALISIS ECONOMICO EN EL DISEÑO DE PROYECTOS

11.1 INTRODUCCION

En este capítulo se analizan los empleos principales del análisis económico en la localización y diseño de proyectos. Como ya se señaló antes, muchas de las decisiones más críticas en el proceso de planificación son las que se efectúan en las fases iniciales de individuación y diseño. Si no existen consideraciones de eficiencia económica, entonces pudieran perderse las oportunidades de explorar mejores variantes.

Incluso los proyectos más sencillos pueden diseñarse de formas diversas. Por consiguiente, incluso en esos proyectos, el analista económico puede tener una función que desempeñar en la preparación del proyecto y en la elaboración de los diseños más eficientes económicamente.

El proceso de diseño de un proyecto ha de comprender una serie de dimensiones del mismo, como escala, ubicación, tecnología y tiempo para los diversos elementos individuables de un determinado proyecto. Una vez se hayan individuado y analizado los elementos separables, el analista debe considerar la eficiencia económica de grupos variables de elementos en función de las dimensiones del proyecto, lo que llevará a los objetivos apetecidos. La finalidad es llegar al diseño global más eficiente económicamente, habida cuenta de las opciones técnicas, de la incertidumbre y de las interacciones entre elementos separables. Como quiera que las combinaciones posibles de elementos de diseño pueden ser múltiples, al elegir las variantes que se han de analizar resultan convenientes un cierto criterio y experiencia de orden técnico.

Sólo puede elegirse un diseño para un determinado elemento. Por ejemplo, un analista pudiera considerar tres posibles tecnologías o diseños para el elemento de corta y extracción de un determinado proyecto: una tecnología que emplea principalmente mano de obra y herramientas manuales económicas, otra que emplea sierras mecánicas y menos mano de obra, y una tercera que utiliza maquinaria pesada. Sólo puede elegirse una de las tres para un determinado aprovechamiento y zona forestal en un momento dado. De igual modo, sólo puede optarse por un diseño general del proyecto en una determinada situación.

Cuando se da una situación en que de las varias variantes sólo puede elegirse una en un determinado momento para utilizar un determinado recurso o para satisfacer una meta u objetivo específico, se habla de situación de variantes que se excluyen mutuamente. El empleo e interpretación de indicadores de valor de un proyecto o valor de esos elementos variarán según que los proyectos o esos elementos se excluyan mutuamente o sean independientes sin excluirse mutuamente.

Una vez se ha decidido el diseño más eficaz para cada elemento de un proyecto mutuamente exclusivo, el siguiente paso es integrarlos de nuevo en un conjunto, llegando así a un diseño para todo el proyecto. Pueden existir varias variantes de un proyecto total que han de compararse. Por consiguiente, una vez

que el analista haya optado entre los diseños mutuamente exclusivos para un elemento, le queda afrontar la opción entre proyectos mutuamente exclusivos. Los métodos que se estudian en este capítulo valen lo mismo se trate de un elemento o de un proyecto general.

Cuando se ha restringido el análisis a una variante de proyecto, entonces se elabora la estimación final de todo el proyecto. Esta operación se analiza en el capítulo 12, en que se aplican los principios generales expuestos en la Parte I.

11.2 INDIVIDUACION DE VARIANTES DE PROYECTOS Y SUS ELEMENTOS

No existe una fórmula para determinar el número y el tipo de variantes de proyectos que deben examinarse en una determinada situación. En esta operación hay que llegar a un equilibrio entre cubrir la serie de variantes disponibles y costos de diseño pero no pueden trazarse directrices sobre cómo obtener un equilibrio adecuado. Esto sigue siendo cuestión de criterio sobre la base de las circunstancias del momento. La competencia y experiencia técnica son ingredientes importantes. Con todo, cabe mencionar algunas observaciones generales.

Las fuentes de variantes de diseños son muchas. En muchos países en desarrollo, la gama de variantes de proyectos y de elementos de proyectos que pueden estudiarse suelen estar conformadas por compromisos, crisis y experiencias de índole política. Las ideas de un proyecto pueden aflorar como consecuencia de un análisis del sector forestal en que el objetivo es elaborar un programa (o una serie interconexa de proyectos) para llevar a cabo algunos objetivos generales del sector que cuadren dentro del marco general del desarrollo nacional. Por ejemplo, en un gran país sudamericano se efectuó un estudio en que la demanda futura prevista de productos forestales se comparaba con la capacidad industrial y de recursos tanto actual como prevista con el fin de determinar los sectores en que existían importantes lagunas, o donde más probablemente podrían materializarse en lo futuro. Tal labor sugirió posibilidades para proyectos de inversiones con miras a obtener un alto nivel de autarquía, que era uno de los principales objetivos políticos del Gobierno. Se formularon ideas para varios posibles proyectos de expansión industrial y para aumentar los actuales objetivos de plantaciones industriales hasta alcanzar niveles coherentes con los proyectos industriales que se proponían.

La mayor parte de las ideas de proyectos se individúan de forma menos sistemática, sin guardar relación con una estrategia sectorial general del desarrollo. Un oficial de campo del servicio forestal puede estar buscando una oportunidad de llevar a cabo un proyecto de plantación en su región; un oficial de desarrollo rural puede ver la posibilidad de incluir un elemento forestal en un programa regional de empleo para una determinada región. A un especialista industrial puede ocurrírsele la idea de un proyecto de elaboración que pueda utilizar mejor un determinado recurso forestal, y así por el estilo .

Aunque el enfoque integrado y sistemático pudiera parecer más interesante en razón de su coherencia interna, en la práctica ambas formas de generar ideas son convenientes y complementarias. Se ha observado repetidamente que uno de los

obstáculos principales que se oponen al desarrollo forestal en muchos países es la penuria de ideas constructivas de proyectos . Por consiguiente, bajo un aspecto práctico, en muchos casos es mejor tener buenas ideas independientes que ningunas ideas de proyectos en absoluto. La forma en que la idea de un proyecto aflora no interesa tanto como la forma en que esa idea se define en relación con un objetivo o serie de objetivos.

Dada la idea de un proyecto (o varias ideas), el analista de proyectos se interesa por dos cosas en un principio. Primero, ¿cómo la idea de un proyecto guarda relación con un objetivo definible y aceptable o con una serie de objetivos? Segundo, ¿hasta qué punto hay otras posibles formas en las que pueda alcanzarse ese objetivo o serie de objetivos? Al responder a esta última pregunta, el planificador de proyectos querrá tener una determinada noción del proyecto y estudiar las posibles formas en que puede llevarse a cabo esa noción. Por ejemplo, la idea inicial presentada puede consistir en ordenar y aprovechar una determinada zona forestal de 200 000 hectáreas por explotar. En un principio se ha sugerido una fábrica de tableros contrachapados. El planificador del proyecto se preguntará: ¿es posible que pueda haber alguna otra posibilidad mejor, quizás un complejo integrado de utilización que aprovecha un mayor número de especies de la zona? Tal vez la idea inicial del proyecto deba ampliarse para incluir un plan integrado de ordenación y aprovechamiento de una zona mayor o menor, con la transformación del monte de corta en plantaciones que a su vez tendrán una aplicación diferente. Quizás, en un lugar de una gran fábrica de tableros contrachapados, pueda ser preferible crear cinco o seis pequeños aserraderos, independientes o en combinación con una mayor instalación central de reaserrío que pueda proporcionar productos aserrados más elaborados.

Para evitar pasar por alto buenos elementos de proyectos e ideas interesantes de proyectos globales pueden sugerirse algunas consideraciones.

Primero, en lo posible, el planificador de proyectos forestales debe percatarse de los diferentes fenómenos que se dan en el sector y comprender a fondo las políticas y objetivos que se han fijado para el desarrollo del mismo. Si se consideran de forma sistemática, el planificador tendrá una mejor perspectiva sobre las correspondientes ventajas de los distintos métodos a mano para llevar a cabo una determinada idea. Dado que una persona pocas veces es experta en todos los sectores forestales, por lo general es preferible articular ideas de proyectos utilizando un equipo interdisciplinar que pueda estudiar nociones y objetivos de proyectos desde una serie de perspectivas diversas. En cualquier caso, antes de centrar la atención en cualquier idea es conveniente discutir prolijamente todas las ideas de proyectos que se tengan.

En segundo lugar, el planificador de proyecto debe aplicar la máxima de que existen siempre diversos métodos de diseñar un proyecto para conseguir un determinado objetivo o serie de objetivos. Si se eliminan inicialmente todas las variantes menos una, entonces el planificador ha realizado en efecto una gran decisión de proyectos antes de haber iniciado siquiera la labor de diseñar y analizarlos. Esto por lo general no debe ocurrir. Deben desarrollarse todas las opciones de suerte que el encargado de adoptar la decisión final tenga alguna opción que hacer.

Un objetivo de orden práctico en la planificación de proyectos es evitar gastos innecesarios de tiempo y esfuerzo en análisis de variantes de proyectos que en un primer momento pueden determinarse como inferiores (por varias razones). Es decir, las ventajas de generar variantes han de contrarrestarse con los costos que entrañan. Deben considerarse sólo variantes realistas.

La determinación de si una determinada variante es "realista", o no, lleva consigo la consideración de una serie de factores, además de los de orden financiero y económico. En primer lugar, y a todas luces evidente, la variante de proyecto ha de ser técnicamente razonable. Luego, ha de ser comercialmente factible. Ha de poderse disponer de insumos cuando hagan falta, es decir, han de determinarse las fuentes de suministro. Los productos han de considerarse en función de si se venderán, en el caso de bienes/servicios comerciales, o si se necesitarán y utilizarán, si se trata de bienes o servicios que no son comerciales. En tercer lugar, ha de averiguarse la viabilidad organizativa y administrativa del proyecto, es decir, si encaja el proyecto dentro del actual marco jurídico y administrativo, o ha de modificarse el marco administrativo para que pueda encajar. ¿Habrá personal disponible para administrar debidamente el proyecto? Estas tres consideraciones se salen del campo del AEIF. Sin embargo, hay que citarlas en el marco del presente estudio pues ocupan un lugar central a la hora de definir las variantes realistas que van a ser objeto de análisis económico (y financiero).

En los casos en que existan objetivos contrastantes múltiples, por ejemplo, cuando los objetivos de empleo de mano de obra no calificada y de eficiencia económica entren en colisión, es especialmente importante que el planificador de proyectos tenga en cuenta una gama de variantes de diseños. En estos casos no puede definirse una función clara y cuantificable de objetivos y el encargado de adoptar las decisiones necesitará considerar una serie de variantes cuando formule su juicio subjetivo sobre los pro y contra entre diferentes objetivos.

La fase de individuación de un proyecto es una de las etapas más importantes en la labor de planificación. Muchas veces no se le da una atención suficientemente sistemática. Poco vale lo bueno que sea el diseño y la estimación de una variante de proyecto si no es la variante "justa" para alcanzar el objetivo. Aunque luego en etapas ulteriores puedan efectuarse reajustes, es casi siempre cierto que después de que se ha empleado un gran esfuerzo en estimar una determinada variante existe remencia por parte de los planificadores a abandonar aquello en lo que han estado trabajando y admitir que se han elegido las variantes equivocadas. Por consiguiente, la sugerencia obvia en este caso es emplear suficiente tiempo y dedicar suficiente atención en un principio a esta fase de individuación para asegurarse en la medida de lo posible que se han individuado las variantes justas para un determinado objetivo y una situación dada.

Cuando se ha determinado una serie de variantes de diseños de proyectos y de elementos de proyectos, el economista puede iniciar su tarea de analizar la eficiencia económica de las variantes de diseño para elementos así como la eficiencia económica general asociada con distintos proyectos compuestos de una serie de elementos separables y no separables. De estos tipos de análisis nos ocuparemos en lo que queda de este capítulo.

Las cuestiones básicas que se preguntan son: a) ¿Cuál es el diseño económicamente más eficiente para un determinado elemento separable de un proyecto? y b) ¿Vale la pena agregar un elemento (diseñado en la forma más eficiente) al proyecto total?. De esto se tratará en las Secciones 11.3 y 11.4.

11.3 EMPLEO DEL RAZONAMIENTO ECONOMICO EN EL DISEÑO DE ELEMENTOS SEPARABLES DE UN PROYECTO 1/

Supóngase que se ha identificado inicialmente un número limitado de elementos separables de un proyecto para un conjunto total de proyectos que satisfará algunos objetivos. Cada uno de los elementos pueden diseñarse de formas diversas variando la tecnología, la escala, la ubicación y la fecha del elemento. La pregunta que aquí se formula es la siguiente: ¿qué orientación puede dar el economista para individuar y determinar el diseño que resulte económicamente más eficiente?

La cuestión de variantes de diseños para un elemento de proyecto (o un proyecto total) abarca el análisis de variantes múltiples que se excluyen entre sí. La fases básicas comprendidas en los análisis de variantes mutuamente exclusivas son exactamente las mismas que se examinan en la Parte I. Se identifican los insumos y los productos relativos a las variantes y se estiman sus valores económicos para los insumos y productos identificados para llegar a estimaciones de costos y beneficios. Luego se comparan los costos y beneficios asociados con cada variante para hallar la variante económica más interesante entre las analizadas .

Según las relaciones existentes entre los diseños de variantes mutuamente exclusivas que se consideren, valdrá uno de los dos tipos siguientes de comparaciones (véase también Sección 2.2.4)

i) Si las variantes mutuamente exclusivas producen las mismas corrientes de beneficios pero llevan consigo diferentes insumos y/o corrientes de gastos, entonces han de compararse el VA de costos de las variantes, y elegirse aquella variante que tenga el costo mínimo. Síguese esto de que, si los beneficios son los mismos para todas las variantes, entonces la variante con el costo mínimo (en términos de VA) tiene el VAN máximo. Ese sería el caso, por ejemplo, si se estudiasen varias variantes de técnicas para fabricar el mismo producto. Así tenemos, por ejemplo, que podrían individuarse tres variantes de técnicas de corta y extracción que podrían utilizarse en el aprovechamiento del mismo volumen de madera necesario para el elemento de fabricación del proyecto. Se eligiría la variante de costo mínimo en función del objetivo de eficiencia económica (recuérdese, sin embargo, que también han de considerarse los costos

1/ Si hay elementos no separables asociados con un determinado proyecto, entonces lo que sigue se aplica directamente al proyecto en su conjunto.

indirectos que son diferentes entre las distintas variantes).

ii) Si las variantes mutuamente exclusivas que se analizan fueran a producir unas corrientes de beneficios y costo algo diferentes, entonces pueden compararse directamente los VAN de las variantes. Así sucedería, por ejemplo, si el analista contemplara variantes de escala para un proyecto o para un elemento separable, o si comparara variantes de actividades finales de fabricación para utilizar un determinado volumen de producción de madera de un proyecto, o considerara las posibilidades de agregar un objetivo al proyecto (por ejemplo, añadir el objetivo de protección de suelos o de cuencas a un objetivo primario de producir leña u otra madera rolliza).

En lo que queda de la Sección 11.3 se aplican estos enfoques a cuatro elementos principales de diseño, o sea, técnica, escala, ubicación y tiempo.

11.3.1 Variantes de técnicas

La mayor parte de los elementos de un proyecto pueden llevarse a cabo utilizando diferentes técnicas (combinaciones de trabajo, tierra y capital). Por ejemplo, se dispone de variantes de diseños de aserraderos que utilizan diferentes cantidades respectivas de trabajo y capital (maquinaria). Pueden crearse plantaciones aplicando diferentes especies y diferentes prácticas de establecimiento y mantenimiento o diferentes combinaciones e intensidades de insumos (por ejemplo, fertilizantes). Las instalaciones de elaboración pueden utilizar diferentes tipos de energía. El transporte de productos madereros puede comprender diversas combinaciones de equipo (carreteras). Puede llevarse a cabo la corta y extracción de un determinado producto con mucha mano de obra y simples herramientas manuales o con maquinaria compleja y pocos hombres.

Si el producto (o beneficio) relacionados con diferentes opciones técnicas que se excluyen entre sí va a ser el mismo independientemente de la técnica elegida, entonces una sencilla comparación de los VA de los costos de las varientes puede proporcionar la información adecuada para elegir entre ellos. La opción que tenga el VA mínimo de costos es la económicamente más eficiente para obtener el producto dado.

Desde un punto de eficiencia económica, la opción de una técnica en lugar de otra para conseguir un producto dado dependerá de los correspondientes costos de los factores (por ejemplo, la relación entre el costo del trabajo, tierra y maquinaria). Si la mano de obra es relativamente barata, entonces las técnicas de gran intensidad de trabajo tendrán por lo general unos menores costos medios por producto unitario que las técnicas de gran intensidad de capital; si la tierra es barata (o tiene un bajo costo de oportunidad), entonces el aprovechamiento intensivo para elevar al máximo el cultivo por hectárea será menos interesante que en el caso de una situación donde el costo de oportunidad de la tierra es elevado; si es alto el costo de los fertilizantes, tanto menos probable será que una fertilización intensiva de las plantaciones forestales pueda ofrecer una aportación positiva a un VAN del proyecto, en igualdad de circunstancias. Con el siguiente ejemplo se ilustra este punto 1/.

1/ Tomado de Gittinger, 1972.

Se propone un proyecto forestal en Túnez. Un elemento consiste en el desbroce de tierra para una plantación. Han de limpiarse 400 hectáreas y se considera adecuado un período de cinco años para esta operación. Se han propuesto dos opciones técnicas: una supone el desbroce a mano y la otra la limpieza con máquinas. En las columnas 2, 3 y 4 del Cuadro 11.1 figuran los costos de ambas opciones . Dada la relación actual entre costos de mano de obra y capital, la opción mecánica tiene un VA menor de costo si la tasa de actualización elegida es del 10 por ciento. Sin embargo, si los costos de la mano de obra son inferiores en relación con los costos de las máquinas, digamos por ejemplo un 20 por ciento menores, entonces la variante de gran densidad de mano de obra tendría los VA menores de costos, dado el mismo tipo de actualización. Aunque este concepto es evidente intuitivamente, algunas técnicas que se orientan a un empleo intensivo de factores productivos que abundan en países en desarrollo son a veces pasados por alto por elaboradores de proyectos dándose preferencia a técnicas "modernas", de ordinario de gran intensidad de capital, creadas en los países en desarrollo con unas dotaciones de recursos radicalmente diversas. Se trata aquí de un punto que se debe tener en cuenta en las primerísimas fases del diseño de proyectos forestales en países en desarrollo.

Otra consideración interesante en el análisis de variantes de técnicas es que con toda probabilidad producirán diferentes corrientes de costos a lo largo del tiempo. Si es así, entonces es probable que la opción entre diversas técnicas resultará influída por la tasa de actualización aplicada al análisis. En el ejemplo anterior si se considera la hipótesis original de costo de mano de obra, la opción mecánica tiene el VA menor de costos, si la tasa de actualización es del 10 por ciento. Si esta tasa fuera del 20 por ciento, entonces la opción de gran densidad de trabajo es muy económica en cuanto a VA. Es así porque la opción de gran densidad de trabajo tiene una proporción comparativamente mayor de costos hacia el final del período, al paso que la opción mecánica lleva consigo un mayor gasto inicial de instalación con menos costos de funcionamiento y mantenimiento en los años sucesivos. Por consiguiente, una mayor "actualización" de costos futuros favorece esta alternativa en la que una mayor proporción de sus costos se va a verificar en el futuro.

Siguiendo un proceso iterativo, el analista llega a la "tasa de actualización equiparadora" del 14 por ciento. Es la tasa de actualización en que un par de variantes con diferentes corrientes de costos tienen unos VAN iguales. Su comparación con la tasa de actualización social ofrece una regla inmediata decisoria, por lo que se refiere a variantes mutuamente exclusivas. Así pues, si la correspondiente tasa de actualización social es inferior al 14 por ciento, entonces la variante mecanizada es más eficaz debido a que el VA de sus costos serán también inferior. Si la tasa correspondiente es superior al 14 por ciento, entonces la opción de gran densidad de mano de obra será la mejor desde un punto de vista económico 1/. Los resultados de este tipo de análisis pueden presentarse de forma gráfica (Figura 6).

1/ Como señala Gittinger, pueden existir varias razones sociales por las cuales sea preferible la opción de gran densidad de mano de obra, incluso cuando la correspondiente tasa de actualización social sea inferior al 14 por ciento. En este caso, la opción comprende objetivos y criterios muy distintos de los relacionados con el análisis de eficiencia económica.

Cuadro 11.1

OPCION ENTRE VARIANTES DE DESBROCE DE TIERRAS MECANICO Y MANUAL: TUNEZ ($ EE.UU)

Desbroce manual

(1) Año	(2) Salarios	(3) Otros costos	(4) Costos totales
1	44 050	3 800	47 850
2	44 050	3 800	47 850
3	44 050	3 800	47 850
4	44 050	3 800	47 850
5	44 050	3 800	47 850
Total	220 250	19 000	239 250

Desbroce mecánico

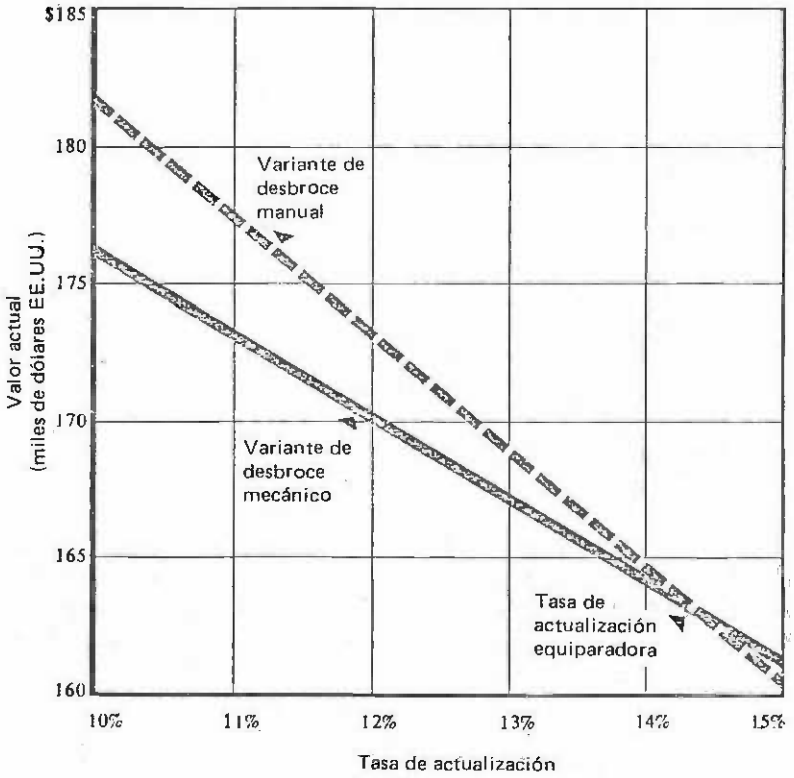
Año	Costo del equipo	Funcionamiento y Mantenimiento	Costos totales
1	90 700	21 586	112 286
2	-	25 134	25 134
3	-	25 134	25 134
4	-	26 227	26 227
5	-	26 227	26 227
Total	90 700	124 308	215 008

Tasa de actualización del 10 por ciento del valor actual: desbroce manual $ EE.UU	181 399
Tasa de actualización del 10 por ciento del valor actual: desbroce mecánico	175 905
Tasa de actualización del 20 por ciento del valor actual: desbroce manual	143 101
Tasa de actualización del 20 por ciento del valor actual: desbroce mecánico	148 759
Tasa de actualización del 10 por ciento del valor actual, pero el costo de la mano de obra es un 20 por ciento menor: desbroce manual	133 586

Fuente: Cuadro basado en Gittinger 1972, pág. 124

Figura 11.1

TUNEZ: Opción entre las variantes de desbroce manual y mecánico de tierras en que se ilustra la derivación gráfica de la tasa de actualización equiparadora



Fuente: Cuadro 15 y Gittinger 1972, pág. 125.

En algunos casos, diferentes técnicas aplicadas a un elemento acarrearán diferentes beneficios totales. Aunque los beneficios primarios pretendidos (por ejemplo, valor de la madera producida) pueden ser los mismos, puede haber algunos beneficios secundarios que varíen. Por ejemplo, una variante que comprenda el empleo de maquinaria sencilla del país puede surtir beneficios secundarios diferentes para una economía de lo que sucedería con una variante que implique el empleo de maquinaria pesada importada para fabricar el mismo producto primario.

En estos casos hay que comparar más bien que los simples VA de sus costos los VAN de las variantes.

Otra consideración importante en el análisis de las opciones técnicas es la relativa a la calidad del producto y a las cuestiones concernientes al valor del mismo. Por ejemplo, la calidad de un producto de una operación mecanizada puede ser notablemente más uniforme que la calidad del producto procedente de pequeñas operaciones con empleo intensivo de mano de obra. Aún cuando el volumen de producción sea el mismo, su valor (los beneficios) que van asociados a las variantes pueden ser diversos debido a diferencias de calidad.

De modo análogo, el analista tiene que estar cierto de que ha definido bien el objeto del proyecto y el producto final al efectuar las comparaciones de técnicas. Por ejemplo, en silvicultura existe una tendencia común a pensar que una especie da más rápido crecimiento es superior a otra de crecimiento más lento (es decir, se toma como "objetivo" el rendimiento máximo de volumen por superficie unitaria y unidad de tiempo). Aunque en muchos casos este es el criterio pertinente que se debe emplear al optar entre diversas especies, existen también muchos casos en que no es así. El analista tiene que tener presente que lo que interesa en un análisis económico es el aumento de valor y que este aumento puede estar o no estar estrechamente relacionado con los aumentos materiales de volumen por superficie unitaria y unidad de tiempo.

Las opciones técnicas consideradas para un elemento o proyecto dependerán en gran medida de la experiencia y conocimiento del personal técnico que interviene en la planificación del proyecto. La opción de la variante más eficaz (óptima) dependerá también de las decisiones en punto a otros elementos del proyecto. Así tenemos que en algunos casos el analista se verá ante conjuntos de variantes de técnicas para todos los elementos del proyecto y se le pedirá que analice esas variantes como un conjunto sin aislar los elementos para proceder a un análisis por separado. En este caso pueden utilizarse los mismos métodos sugeridos arriba para el análisis de los elementos separables.

11.3.2 Opciones de escala

Para muchos tipos de actividades, pueden encontrarse sustanciales "economías de escala" en algunas ramas de la producción. Las economías de escala se refieren a la variación en los costos medios unitarios que pueden conseguirse variando la escala de las operaciones. Puede que se pida al economista que analice los aspectos económicos de las diversas escalas de producción en casos en que el nivel de producción del proyecto o de un elemento no esté fijado por el mercado (por ejemplo,

en el caso de algunos tipos de proyectos orientados a la exportación, o en el caso en que pueda diseñarse un proyecto para incluir varias unidades pequeñas de producción o una unidad mayor).

El sistema más práctico es definir varias escalas alternativas mutuamente exclusivas -todo ello tal vez combinado con varias opciones tecnológicas- y luego analizar cada una por separado, escogiendo aquélla que tenga el máximo VAN como escala óptima del proyecto. En esta operación no entran en juego nuevos problemas teóricos. La cuestión de escala puede tratarse exactamente de la misma forma que la de la técnica. Es más, sucede con frecuencia que las dos se analizan conjuntamente.

El principal problema con que se tropieza al afrontar la cuestión de escala es la falta general de información suficiente sobre las variaciones de costos que se darán con diferentes escalas de producción. Para algunos tipos de actividades fabriles, se dispone de estimaciones bastante buenas. Sin embargo, esas cifras reflejan muchas veces relaciones de costos de los factores en países que no son del país del proyecto. El analista tiene que proceder con cautela al adaptar esa información directamente a su análisis . En la mayoría de las actividades forestales existe muy poca información específica y empírica sobre las economías de escala. Han de aplicarse estimaciones aproximadas, sobre la base de la experiencia y criterios del personal técnico.

En los casos en que existan economías de escala, interesa a veces calcular el tamaño de umbral para una determinada operación, o sea, la escala de operación en la que el VA de los costos equivale al VA de los beneficios previstos. En escalas superiores a ese nivel crítico, el VAN sería positivo y en escalas inferiores al mismo, el VAN sería negativo. El análisis de umbral también se emplea en los análisis de sensibilidad, como ya se explicó en la Sección 10.5.2 , donde se utiliza como ejemplo el cálculo del precio de umbral (o costo-precio). El método para calcular el tamaño de umbral de una determinada operación es exactamente el mismo, salvo que la cantidad de producción se resuelve como incógnita.

11.3.3 Variantes de ubicación 1/

En algunos casos, al analista se le pedirá que analice diversos emplazamientos para un determinado proyecto o elemento de proyecto. La labor de análisis puede reducirse considerando sólo los elementos de costos y beneficios que varían con la ubicación. Por ejemplo, en el caso de ubicaciones diversas de plantaciones, el analista tiene generalmente que considerar sólo los efectos de las diferencias de sitio, costo del transporte y valor de la tierra. La información sobre esas diferencias puede presentarse en forma de simple cuadro para dar a la autoridad decisoria una idea clara de los costos y beneficios que van asociados a las diversas ubicaciones. Con mucha frecuencia los impuestos variarán con la ubicación , lo mismo que las subvenciones otorgadas para obras de desarrollo en regiones rela -

1/ El término "ubicación" en el sentido aquí utilizado puede referirse a la región o zona en que se emplazará el proyecto así como al lugar concreto dentro de la región en que se emplazarán las instalaciones de producción.

tivamente atrasadas de un país (por ejemplo, en el caso del Brasil). Estas diferencias no repercutirán en el análisis económico en cuanto a VAN, pero sí que afectarán al análisis financiero de que se habla en el Capítulo 9.

Al analizar variantes mutuamente exclusivas, debe primero establecerse la índole de la comparación, es decir, en función de qué factores son las variantes mutuamente exclusivas y cuál es el factor restrictivo que se considera. En algunos casos, será un determinado insumo (por ejemplo, la superficie de tierra); en otros casos, será una limitación de la producción (por ejemplo, el tamaño del mercado del proyecto, etc.) . Han de especificarse claramente las limitaciones antes de poder llevar a cabo un análisis económico sensato de variantes mutuamente exclusivas.

11.3.4 Variantes de tiempo

Algunas de las cuestiones más comunes con que se tropieza en los proyectos de carácter forestal se refieren a la fecha de los elementos de un proyecto. Reviste especial importancia la cuestión de la determinación de la edad de rotación o de tala. También existen otras cuestiones relativas a las fechas de las actividades. Muchos de los problemas críticos de tiempo con que se tropieza en los análisis de un proyecto se refieren a la fecha de un determinado elemento en relación con otros. Estos problemas se examinan en la Sección 11.4, en que se trata de las interacciones y opción de diversos elementos que han de incluirse en un conjunto global de un proyecto.

11.3.4.1 Determinación de la rotación o edad adecuada de corta

La cuestión básica desde un punto de vista económico es, dada una especie, unas condiciones locales, y unos valores para los costos y beneficios relacionados con una determinada situación, qué duración de rotación o de período de crecimiento maximiza el VAN.

La determinación de la rotación económica o edad de corta óptima no plantea nuevos problemas que sean diferentes de los que ya se vieron en análisis de otros aspectos de variantes mutuamente exclusivas. Se calculan los VAN para diversas edades de cortas y aquella que arroje el VAN máximo se elige como opción preferente desde un punto de vista económico. Si se dispone de información sobre rendimiento y valor unitario por año, entonces resulta un proceso sencillo hallar la rotación con el máximo VAN.

Conforme se indicó en el Cuadro 11.2, el analista estima los beneficios totales (columna 3) y los costos totales (columna 4) que se darían si el rodal se mantuviera para cada uno' en los n años. Entonces actualiza esos valores y sustrae el VA de los costos (columna 6), en particular el costo de oportunidad de la tierra partiendo de los VA de los beneficios (columna 5) para cada diversas rotación con el fin de obtener un VAN (columna 7) para cada una de ellas. La rotación que tenga el máximo VAN es entonces la que se elije. En ese caso, el máximo de VAN se alcanza en los años 20 y 21.

Para llegar a una rotación óptima no es necesrio calcular el VAN para todos los años. El analista puede llegar rápidamente a la duración óptima de la rotación calculando los VAN para unos cuantos años espaciados, y luego concentrando la atención en los años en que el VAN se acerca a su máximo y luego empieza a bajar.

Otra posibilidad, como se indica en la columna 8, es que el analista puede estimar la tasa de rendimiento marginal (TRM) (TRE marginal) manteniende el rodal por otro año, que es lo mismo que la tasa de aumento en los beneficios corrientes netos de un año para otro. El último año para el cual la TRM es superior o igual a la correspondiente tasa de actualización (en este caso se presume que sea el 7 por ciento) es la duración de la rotación que elevará al máximo el VAN. En este ejemplo, la TRM baja al 7 por ciento entre los años 20 y 21, por lo que en este caso también la duración óptima de rotación se halla comprendida entre los años 20 y 21.

Cuadro 11.2

DETERMINACION DE LA ROTACION (POR HA)

(1) Año	(2) Rendimiento 1/ (m^3r)	(3) Beneficios	(4) Costos 2/	(5) VA de beneficios (7%)	(6) VA de costos 2/ (7%)	(7) VAN (7%)	(8) Tasa de aumento en los beneficios netos corrientes (7%)
0	0	0	30	0	30	(30)	
1-4	0	0	2	0	36		
5	7,7	11	2	8	45		
6	17,1	24	2	16	46		
7	27,0	38	2	24	48		
8	37,7	53	2	31	49		
9	49,2	65	2	35	50		
10	61,4	86	2	44	51	(7)	
11	74,5	104	2	49	52		
12	88,5	124	2	55	53	2	
13	103,3	145	2				
14	119,2	167	2				
15	136,2	191	2				
16	154,4	216	2	73	56	17	
17	173,7	243	2	77	56	21	12
18	193,2	270	2	80	57	23	10
19	212,6	298	2	82	57	25	10
20	231,3	324	2	84	58	26	8
21	248,9	348	2	84	58	26	7
22	265,6	372	2	84	59	25	6
23	281,3	394	2	83	59	24	5
24	296,1	414	2				
25	310,0	434	2				
26	323,1	452	2				
27	335,6	470	2				

1/ Basado en Gregory, 1972, datos para rendimientos de pinos en Lota, Chile.

2/ Costos de establecimiento, 29 dólares; costo anual de ordenación a partir del año 1, 1 dólar; costo anual de oportunidad para la tierra, 1 dólar.

El método TRM es probablemente el de más fácil empleo. Para cada año, se estiman los beneficios totales como aparecen en la columna 3. Para obtener el TRM, el analista resta los beneficios de un año de los años sucesivos, luego resta los costos que se daría durante ese año, (es decir, la columna 4) y divide el resultado (el aumento del beneficio corriente neto) por el beneficio que se obtendría si el rodal se cortara en lugar de mantenerlo por otro año más. Por ejemplo, el beneficio obtenido en el año 20 (324 dólares) se substrae del beneficio obtenido en el año 21 (348 dólares). El resultado equivale a 24 dólares. Entonces, el costo anual de ordenación de 2 dólares se resta de los 24 dólares, con lo que resultan 22 dólares. Este es el beneficio neto que podría obtenerse si el rodal se mantuviera durante el año 20 (hasta el año 21) en lugar de cortarlo el comienzo del año (o final del año 19). Este beneficio neto se divide luego por el beneficio que se podría obtener al inicio del año 20, es decir, 324 dólares, y se multiplica por 100 arrojando así un TRM del 7 por ciento.

La lógica de este método es muy sencilla. Mientras los beneficios crezcan a un ritmo superior a la tasa de actualización, vale la pena dejar el rodal ya que el VAN aumenta también. Este método aplicado a los análisis basados en valores de mercado es fundamentalmente el concepto de "madurez financiera" tan familiar a los expertos forestales.

Para llegar a la edad adecuada de corta no es menester calcular las TRM para todos los años. Primero se calculó la TRM para los años 16-17, y resultó ser superior al 7 por ciento (la tasa de actualización supuesta). Se calculó entonces para el año 23 y resultó ser inferior al 7 por ciento. En los años 20-21 se halló que era del 7 por ciento.

Cuando se comparan dos o más variantes mutuamente exclusivas que implican diferentes períodos de tiempo (por ejemplo, diversas duraciones de rotación), han de hacerse reajustes para tener en cuenta los diferentes períodos de tiempo correspondientes. En el ejemplo que nos ocupa, este reajuste se hizo incluyendo el costo anual de oportunidad de la tierra en su otro mejor empleo posible. Por ejemplo, si se eligiese una rotación de 20 años en lugar de una de 15 años, se renunciaría a 5 años de valor neto que podrían obtenerse de la tierra (5 dólares o un dólar por año) si se hiciese el aprovechamiento en el año 15 y se utilizase para los siguientes cinco años en su otro mejor empleo posible.

Una forma común de tomar los forestales en consideración períodos desiguales de tiempo al optar entre edades de rotación es la de calcular lo que se llama el valor de expectativa de la tierra o suelo (VES). La edad con mayor VES es entonces la que se elige como rotación óptima desde un punto de vista económico.

El VES es fundamentalmente una medida financiera, igual al valor actual de un número infinito de rendimientos periódicos netos iguales de R dólares recibidos cada r años. En silvicultura, r significa la edad de rotación R$ los rendimientos netos obtenidos de una rotación. En el cálculo del VES, no se incluye el valor de la tierra; por consiguiente, el VES indica fundamentalmente lo que podría permitirse para la tierra y llegarse todavía al punto de umbral (en que el valor de los beneficios equivale al valor de los costos cuando ambos se actualizan hasta el momento presente empleando la tasa pertinente de actualización). En el Apéndice B figuran más detalles sobre el VES y la forma de calcularlo.

Si se estima correctamente el costo de oportunidad de la tierra según se emplea, entonces los métodos de VAN para una rotación y de TRM y VES deberán todos dar la misma respuesta en lo que toca a cuál es en términos económicos la duración de rotación o la edad de corta óptima. Como ya se indicó, el método de la TRM es probablemente el de más fácil empleo. Una vez se haya determinado la rotación óptima de la edad de corta, entonces puede calcularse el VAN o la TRE 1/.

11.3.4.2 Otras consideraciones de orden cronológico

Además de la determinación de la rotación, habrá de considerarse cuál es el calendario óptimo de otras actividades del proyecto. Por ejemplo, cuales serían las repercusiones que en el VAN tiene el escalonar las inversiones en planta y equipo durante períodos más largos de los previstos en un principio, es decir, escalonar el establecimiento de un proyecto. ¿ O, cómo deben escalonarse las inversiones en infraestructura, es decir, cuándo deben construirse las carreteras? Estas cuestiones pueden ser, o no, interesantes según el encargo del analista y el proyecto considerado. En muchos casos, el personal técnico ha fijado el calendario inicial de las diversas actividades. Si para el análisis económico interesan otras cuestiones de calendario, entonces el analista definiría de nuevo, con ayuda del personal técnico, varias otras fechas. Utilizando los cuadros de corriente de valores para cada variante, analizaría cada una como una variante por separado, comparando los VAN para dar con la variante que tenga mayor VAN. Si las cantidades y las fechas de los productos (beneficios) siguen siendo los mismos para todas las variantes, entonces el analista puede comparar los VA de costos y escoger aquél con el mínimo valor por ser el más eficiente, respectivamente, desde el punto de vista económico.

11.3.5 Comentarios sobre opciones de diseño para elementos separables

Se han analizado diversos diseños de elementos en función de los métodos apropiados para analizar variantes mutuamente exclusivas. Aunque la hipótesis de la exclusividad mutua vale para cualquier situación dada que implique el mismo recurso (por ejemplo, superficie de la tierra) o limitación de producción, es también posible que un análisis minucioso indique que es necesario incorporar dos o más diseños en el mismo proyecto para diferentes sectores del proyecto. Por ejemplo, pueden emplearse dos o más sistemas distintos de corta y extracción en el mismo proyecto si existen condiciones diferentes para partes de la superficie total del proyecto. De modo análogo, pueden utilizarse diferentes intensidades de explotación para diferentes partes de la zona del proyecto, o cabe emplear dos o más técnicas diferentes para obtener el producto total del proyecto, según las condiciones concretas que se encuentren en el medio ambiente en que se desarrolla el proyecto. Subsiste la cuestión de que para cualquier sector dado de una zona del proyecto o para cualquier

---

1/ La TRM se refiere sólo a la diferencia entre mantener o aprovechar un determinado rodal en el año t o en el año t+1. Tiene todavía que calcularse un VAN o la tasa de rendimiento interno (financiero o económico) para indicar si realmente vale la pena antes que nada la plantación de los árboles.

porción de la producción prevista del proyecto, sólo puede escogerse uno u otro diseño. Por consiguiente, puede abordarse un análisis de los subelementos disgregados, pero la consideración que a cada uno de ellos se preste sigue guardando relación con cuál de las variantes mutuamente exclusivas identificadas posee el VAN máximo para cada subcomponente.

En el Cuadro 11.3 se resumen los métodos apropiados de análisis de variantes mutuamente exculivas para diferentes elementos del diseño.

Cuadro 11.3

METODOS PARA ANALIZAR VARIANTES MUTUAMENTE EXCLUSIVAS RELATIVAS A DIFERENTES ELEMENTOS DEL DISEÑO

Elementos del diseño	Diversos diseños tienen el mismo tiempo y valor en cuanto a beneficios	Diversos diseños tienen diferentes tiempos y/o valores en cuanto a beneficios 1/
Tecnología	Para cada variante calcular el VA de costos que difieren entre variantes. Escoger la que tenga el VA mínimo de costos.	Comparar los VAN de las variantes; escoger aquella con un VAN máximo.
Escala	N.A. 2/ (los beneficios variarán con la escala para cualquier componente que se analice)	Comparar los VAN de variantes; escoger la que tenga VAN máximo. O analizar los incrementos de escala que utilicen un sistema de TRM, y escoger el tamaño en que la TRM desciende hasta llegar a la tasa de actualización.
Ubicación	Para cada variante, calcular el VA de costos que difieren con la ubicación. Escoger la que tenga el VA mínimo de costos.	Comparar los VAN de las diversas ubicaciones; escoger aquellas con el máximo VAN.
Tiempo	N.A. (el tiempo de los productos y por tanto de los beneficios variará)	Comparar los VAN de variantes; escoger aquella con el máximo VAN. O utilizar el método de la TRM, por ejemplo, en el caso de determinación de la rotación o edad de corta. (Asegurarse de hacer los reajustes correspondientes para tener en cuenta las diferencias de tiempo, por ejemplo aumentando los costos de oportunidad de la tierra).

1/ Si dos (o más) variantes tienen varios elementos de costos y/o beneficios en común, entonces puede compararse la diferencia neta en el VA de los costos y beneficios que difieren entre variantes. Si la diferencia neta entra la variante i (considerada la variante base) y j (la que se compara) es positiva, entonces es preferible esta última. Si la diferencia es negativa, entonces sigue siendo preferible la variable i. Este sistema vale para todos los elementos del diseño. Fundamentalmente se trata del método de la TRM que se analizó para determinar la rotación o edad de corta.

2/ N.A. = no aplicable

11.4 INTERACCIONES ENTRE ELEMENTOS DEL DISEÑO Y COMPONENTES SEPARABLES DEL PROYECTO

Los cuatro elementos del diseño analizados, -tecnología, escala, ubicación y tiempo- guardan por lo general una correlación mutua para un determinado elemento. En el estudio hecho en la Sección 11.3 se han tratado los cuatro elementos por separado con objeto de aclarar algunas de las diferencias de metodología que pueden aplicarse para llegar al diseño más económicamente eficiente de cada elemento, manteniéndose constantes otros elementos. Suele ser práctico separar los elementos desde un principio cuando se inicia el análisis. Sin embargo, en algun momento el analista tiene que considerar las interacciones entre elementos,es decir, prever la variación en algunos elementos al mismo tiempo.

La variedad de interacciones que teóricamente pueden considerarse para las diversas situaciones de proyectos es virtualmente ilimitada, mientras que las que prácticamente pueden considerarse en un determinado análisis de proyecto están por lo general muy limitadas por necesidades de presupuesto y exigencias de tiempo que se imponen a la labor de planificación del proyecto. Así pues, la mayoría de los análisis comenzarán con algunas variantes de diseños para un elemento (y un proyecto) que comprenden determinadas combinaciones de técnica, escala, ubicación y tiempo. En este caso, el economista elabora para cada una de las variantes especificadas un cuadro de corriente de valores y un VAN y entonces compara los VAN del número limitado de variantes de diseños mutuamente exclusivas que se están considerando.

Si la situación lo requiere, el analista puede también efectuar algunos estudios más detallados de los diversos tiempos de un elemento, o proponer la consideración de otras escalas no incluidas en las variantes limitadas ofrecidas por el personal técnico. Puede también considerar algunas opciones técnicas no consideradas en un principio. Por ejemplo, si se dispone de datos sobre la respuesta de varias especies potenciales a diferentes intensidades de ordenación (por ejemplo, regímenes de aclareo y aplicación de fertilizantes), podría analizar los beneficios y costos que van asociados a esas variantes para llegar a una técnica más eficiente que convenga a la situación concreta del proyecto. En este caso, consideraría la interacción que hay entre técnica, tiempo y ubicación para el elemento de plantación, como también las consecuencias para otros elementos del proyecto. Un ejemplo servirá para ilustrar esto.

Supongamos que se está pensando en un proyecto integrado de producción y elaboración de madera. La escala y nivel de producción del elemento de elaboración han quedado fijadas por las necesidades estimadas de producción al tiempo que resulte disponible. Así pues, dada la técnica de elaboración y el nivel de producción, también se fija el volumen de insumo de madera. La tecnología de producción maderera prevista requeriría 300 hectáreas de tierras para suplir las necesidades de insumo de madera del elemento de elaboración con carácter sostenido, a partir de los seis años de la primera plantación. Así pues, las inversiones en el elemento de elaboración se han escalonado para que entre en funcionamiento a los seis años, que es el período mínimo necesario para generar el material bruto maderero que hace falta.

Aunque en el diseño inicial no se considera la fertilización de la plantación, se dispone de datos que ofrecen algún indicio sobre la respuesta de la especie escogida a los fertilizantes. Por consiguiente, el economista pudiera acometer un análisis parcial de los aspectos económicos de la fertilización. Esta pudiera tener diversas repercusiones en función del proyecto global. Primero, se requeriría menos tierra para cultivar un determinado volumen de madera necesario. En segundo lugar, todo ello tendría repercusiones no sólo en cuanto a los costos de la tierra, sino también en materia de costos de ordenación silvícola, extracción y transporte.

En tercer lugar, los árboles pueden alcanzar una rotación económica óptima en una edad anterior. Las consecuencias de estas diferencias pudieran dejarse sentir en cuanto a otras necesidades de insumos, ubicación de plantaciones y calendario de las inversiones en instalaciones de elaboración. (Como la madera está ya disponible antes de seis años, el elemento de elaboración podría entrar en funcionamiento antes de lo proyectado en un principio). Por consiguiente, estos cambios pudieran determinar diferencias considerables en los VAN totales del proyecto con la aplicación de fertilizantes o sin ellos. Un análisis parcial que sólo considera los efectos sobre las variaciones de rendimiento con arreglo a un promedio por superficie unitaria y año no captaría todas las consecuencias de la fertilización en cuanto al proyecto global. Existen consecuencias para otros elementos del diseño y para otros componentes incluidos en el proyecto.

Surge otra situación más compleja cuando existen economías sustanciales de escala para una determinada actividad (componente), pero el volumen de producción necesario para sacar pleno partido de las posibles economías de escala supera a las necesidades estimadas de producción del proyecto, por lo menos en los años iniciales. En esos casos, el analista tendrá que considerar los aspectos económicos de la utilización de capacidad. Bien puede resultar que las economías de escala sean tan grandes que deba llevarse a cabo el diseño mayor aún cuando su capacidad no se utilizaría plenamente durante varios años. Pueden prepararse los cuadros de corriente física y de corriente de valores para varias combinaciones diversas de inversiones, hipótesis de funcionamiento y producción, y pueden compararse los VAN de las variantes para llegar a la más eficiente desde el punto de vista económico, dada las limitaciones individuadas en materia de necesidades. Por ejemplo, una variante sería el construir inicialmente una fábrica de pasta y papel con una capacidad anual de 150 000 toneladas y hacerla funcionar por debajo de esa capacidad durante los cinco primeros años hasta que las necesidades lleguen a 150 000 toneladas por año. Otra variante pudiera ser, por ejemplo, construir en un principio una fábrica que produzca 110 000 toneladas, (que son las necesidades iniciales supuestas) y luego poner en funcionamiento otra fábrica a los cinco años que produzca 60 000 toneladas más (la capacidad económica mínima supuesta) y tener una menor capacidad sobrante sólo del año cinco al año siete, en que se prevé que las necesidades alcancen las 170 000 toneladas.

Este problema concreto lleva consigo el considerar elementos de escala y de tiempo en el mismo análisis parcial. Implica también consideraciones de tecnología para llegar a las pertinentes estimaciones de costos para las dos

variantes. Pueden también entrar en juego consideraciones de ubicación por lo que se refiere a la ubicación de las dos fábricas escalonadas frente a la fábrica grande. Por consiguiente, es un ejemplo de un caso en que están estrechamente relacionados entre sí cuatro elementos del diseño.

Aún en el caso de un análisis de un único elemento separable del proyecto, la consideración de muchas variantes por lo que respecta a tecnología, escala, ubicación y tiempo, puede convertirse en una tarea importante en cuanto a los cálculos correspondientes. Una vez se reconoce que existen interacciones entre elementos, la tarea se torna aún más compleja, si se consideran muchas de esas interacciones. Tomemos el ejemplo indicado en el cuadro 11.4, que sólo comprende cuatro elementos y unos cuantos diseños limitados para cada uno. Dado que se consideran dos ubicaciones para el elemento de elaboración y dos para el elemento de plantación, las combinaciones posibles son 4 x 2 x 2 x 8, o sea, 128. Si se alargan un poco las hipótesis sobre elementos fijos, podrán obtenerse más de 500 posibilidades diversas.

Desde luego, en la mayoría de los casos el número de las variantes consideradas quedará limitado en la fase del análisis técnico a bastante menos de 128. Si se tiene a mano una computadora y existen datos bastante fiables sobre los cuales basar las relaciones físicas de insumo-producto para las variantes, entonces resulta sencillo ver un gran número de diversos diseños y llegar al diseño óptimo en cuanto a eficiencia económica. Si no se dispone fácilmente de computadoras (y de la pericia necesaria para utilizarlas), entonces los planificadores de proyectos probablemente tendrán que reducir el número de variantes a unas pocas, empleando su criterio y aprovechando la experiencia para ver cuales son las más convenientes dentro del ámbito concreto de un proyecto.

Cuadro 11.4

ESTUDIO DE LAS COMBINACIONES DE ELEMENTOS DENTRO DE UN CONJUNTO TOTAL DE PROYECTO

Proyecto: Proyecto integrado de plantación, aprovechamiento y elaboración para producir madera aserrada con destino al mercado local.

Limitaciones: La producción es fija (es decir, escala de producción de madera aserrada).

Elaboración de madera aserrada:

Var. 1 Aserradero de gran densidad de mano de obra

Var. 2 Aserradero de gran densidad de capital

Para cada una de estas variantes, se consideran dos ubicaciones; la escala está fijada por el mercado; los tiempos dependerán directamente de cuando se pueda disponer de la primera madera aprovechable.

Transporte de la madera al aserradero:

Var. 1 Grandes camiones con mejoras de carreteras

Var. 2 Pequeños camiones utilizando las carreteras actuales

Para cada variante, las consideraciones sobre emplazamiento son fijas según la ubicación del aserradero y el emplazamiento decidido para la plantación; la escala viene fijada por el volumen de madera necesario (realmente cultivada) para cubrir las necesidades de las fábricas; los tiempos se fijan dentro de unos límites para cuando se disponga de la madera.

Aprovechamiento de madera:

Var. 1 Gran densidad de mano de obra con herramientas manuales baratas

Var. 2 Tecnología de gran densidad de capital con maquinaria y menos mano de obra

Para cada variante, los tiempos dependen de la rotación o edad de aprovechamiento establecida para las plantaciones (desde 12 años a n años); la escala se fija por necesidades volumétricas y volumen realmente cultivado; la ubicación se fija en función del emplazamiento de las plantaciones.

Arboricultura para madera:

Var. 1 Especies X con fertilización

Var. 2 Especies X sin fertilización

Var. 3 Especies Y con fertilización

Var. 4 Especies Y sin fertilización

Para cada variante se consideran dos ubicaciones; el tiempo de la plantación depende del cálculo de la rotación óptima (la edad más rentable para el aprovechamiento); la escala se fija para una variante dada en función de las necesidades de volumen en el aserradero y la zona disponible.

11.5 COMPARACION DE ELEMENTOS RELACIONADOS HORIZONTALMENTE

En algunos casos existen varios elementos relacionados horizontalmente que se tienen en cuenta para el mismo proyecto, y los elementos no son mutuamente exclusivos, es decir, pueden incluirse en el mismo proyecto uno o ambos. Con un simple ejemplo podrá ilustrarse el método seguido para analizar esas variantes.

Supongamos un proyecto que está concebido inicialmente para producir madera contrachapada y madera aserrada desde una determinada base, limitada, de material bruto. Los dos elementos son independientes en cuanto a elaboración y comercialización, pero ambos dependen de la misma materia prima, que se considera el factor limitativo en este ejemplo. Podrá pedirse al analista económico que suministre información sobre la eficiencia respectiva de producir uno o el otro o ambos productos conjuntamente. La cuestión se reduce realmente a un problema de asignación óptima de un recurso escaso, en este caso, la madera. Supongamos el supuesto más sencillo en que ambos productos pueden fabricarse partiendo de la misma materia prima y el análisis de mercado indica que, si se utilizase la materia prima exclusivamente para uno u otro producto, la producción resultante podría comercializarse totalmente sin influir en los precios. Dado esto, el analista quisiera dar información sobre el beneficio neto si la madera se destinara a la a) producción de tableros, y b) producción de madera aserrada. Si encuentra que una producción da un mayor VAN que la otra, entonces podrá volverse a diseñar el proyecto para incluir la producción de sólo aquella variante que tiene mayor VAN.

Este ejemplo representa la situación más sencilla. Si sólo es apta para los tableros parte de la madera, mientras toda ella puede utilizarse para madera aserrada, o si la capacidad comercial para una u otra producción o ambas está limitada dentro de la escala de posibilidades ofrecidas por la materia prima disponible, entonces las limitaciones cambian y es posible que una cierta combinación de elementos permita el máximo VAN posible.

Al determinar la combinación que arroja el máximo VAN, el analista podrá dejarse llevar de estimaciones de beneficio neto por unidad de insumo o producto para cada producto y las diversas limitaciones individuadas. El cuadro 11.5 ofrece un ejemplo de un análisis simple de combinación óptima de productos, dadas las perspectivas comerciales previstas y demás limitaciones. En este caso, la madera contrachapada da un rendimiento neto estimado muy superior a la madera aserrada por metro cúbico (r), es decir, 40 dólares frente a 20 dólares, por lo que es el mejor producto desde un punto de vista de eficiencia cuando la madera es un recurso escaso y se considera el factor limitativo. Sin embargo, el mercado potencial para la madera contrachapada es sólo de 20 000 m^3. Por consiguiente, la primera medida es asignar toda la madera necesaria para producir 20 000 m^3 de madera contrachapada, o 40 000 m^3(r). Se destina luego el resto de la madera a la producción de madera aserrada. Esto significa 110 000 m^3, que pueden producir 68 650 m^2 de madera aserrada. Como puede verse, ambas limitaciones -mercado y disponibilidad de madera- intervienen en el análisis en diferentes fases.

Puede adoptarse el mismo criterio si se investigan los diversos usos de un

producto de la plantación. Por ejemplo, podría utilizarse el producto para madera aserrada o madera contrachapada o para pasta, papel o tableros de fibras. En este caso, se comparan las variables utilizando diferentes hipótesis de valor para la producción de madera, según el empleo concreto que se analice. Para cada variante, los beneficios se calcularán en función de las hipótesis de valores para cada producto o empleo diverso, y los costos se basarían en los costos de producir la madera o en el costo de oportunidad de la madera, el que más alto sea. Por ejemplo, supongamos que el costo de producción de madera en el proyecto tiene un VA de 150 dólares/ha; el valor de la madera procedente del proyecto si se emplea para madera aserrada tiene un VA de 200 dólares/ha, y el valor de la madera proveniente del proyecto si se destina a la producción de pasta tiene un VA de 180 dólares/ha. Si se analiza la variante de madera aserrada, se utilizarán 200 dólares/ha como medida de beneficios y, si la tierra es un factor restrictivo, entonces como medida de costo de oportunidad se utilizarán los 180 dólares/ha, ya que este es el valor a que se renuncia utilizando la madera para aserrío en lugar de para pulpa. Si la tierra no es el factor restrictivo, es decir, puede producirse madera para pasta en otra localidad por 150 dólares, entonces el correspondiente costo de oportunidad se basaría en los costos de producción y sería de 150 dólares. Síguese esto de que, utilizando la madera para aserrío, habría un costo complementario de 150 dólares que supone obtener la cantidad equivalente de madera para pasta.

Cuadro 11.5

DETERMINACION DE LA COMBINACION OPTIMA DE PRODUCTOS

Madera contrachapada:

Limitación del mercado:	20 000 m^3/a
Madera necesaria:	40 000 m^3 (r)/a(2m^3(r)/m^3 de madera contrachapada
Promedio de VA de rendimiento neto por m^3(r):	40 dólares

Madera aserrada:

Limitación del mercado:	100 000 m^3/a
Madera necesaria:	160 000 m^3(r)/a(1,6 m^3(r)/m^3 de madera aserrada
Promedio de VA de rendimiento neto por m^3(r):	20 dólares

Madera disponible:

Total	150 000 m^3(r)/a
Utilizable para contrachapado	50 000 m^3(r)
Utilizable para aserrío:	Toda

Proyecto de producción:

20 000 m^3 de madera contrachapada a base de 40 000 m^3(r)

68 750 m^3 de madera aserrada a base de 110 000 m^3(r)

VAN (el máximo posible, dada la limitación del mercado)

40 000 x $ 40 = 1 600 000

110 000 x $ 20 = 2 200 000

Total $ 3 800 000

11.6 INCREMENTO DEL OBJETIVO DE UN PROYECTO

En algunos casos, el analista tal vez quiera considerar las consecuencias económicas que lleva consigo el agregar un objetivo secundario al objetivo u objetivos del proyecto previstos inicialmente. Por ejemplo, puede pensar en un proyecto de plantación para producir leña con destino a una comunidad local. Se apunta la idea de que con un ligero gasto suplementario podría modificarse el plan del proyecto para que produzca notables beneficios de protección del suelo (valorados en pérdidas de cosechas evitadas). ¿Cómo resolvería el analista que vale la pena agregar ese objetivo al proyecto?

La diferencia aquí respecto del caso de un elemento separable que se está pensando incluir en un proyecto es que los costos de los dos objetivos -leña y protección del suelo- son en su mayor parte costos compartidos. Ambos objetivos comparten el costo principal, es decir, el establecimiento de la plantación básica y los costos de mantenimiento. El método aplicable en este caso es comparar el valor actual de los costos incrementales necesarios para agregar el objetivo con los beneficios incrementales que van asociados al objetivo que se agrega. Dicho de otro modo, puede calcularse el VAN de las diferencias entre las corrientes de valor con el elemento de protección del suelo y sin él. Si es positivo, entonces vale la pena agregar ese nuevo objetivo. Si es negativo, los beneficios complementarios que se derivarían no justifican esos costos adicionales. Este método es fundamentalmente análogo al que se propuso en el Cuadro 11.3 al tratar de variantes mutuamente exclusivas para determinados elementos de un diseño. Pudiera también utilizarse la TRM en este caso, donde se calcularía la TRM que va asociada con la añadidura de un objetivo.

La diferencia que aparece en el Cuadro 11.6 (columna 4) en las corrientes de costos para las dos variantes (madera sólo y madera más protección del suelo en combinación) obedece a los mayores costos que lleva consigo el desplazar la actividad de plantación a una superficie más escarpada y crítica que puede producir beneficios de protección, modificación en el índice de plantación por unidad de tierra y modificación en los sistemas de mantenimiento y aprovechamiento. Las diferencias en las corrientes de beneficio se deben a la incorporación de los beneficios de protección del suelo (valorados en pérdidas de cosechas evitadas).

Como ya se indicó en el Cuadro 11.6, el VAN de la diferencia entre las dos corrientes de valores es positivo en la cuantía de 75 770 dólares, lo que significa que vale la pena agregar el objetivo de protección del suelo, dada la tasa de actualización de un 5 por ciento.

Si el analista duda sobre el valor de los beneficios que van asociados a un objetivo agregado, entonces puede estimar el valor mínimo que esos beneficios adicionales han de tener para justificar los incrementos de costos que lleva consigo el producir esos beneficios. Para ello, calcula un costo-precio, en la forma que ya se indicó en el Capítulo 10.

Cuadro 11.6

DECISION SOBRE SI HA DE AGREGARSE O NO A LOS OBJETIVOS PRINCIPALES OTRO OBJETIVO

(Valores en miles de dólares)

oncepto	Leña	Combinado con protección del suelo	Diferencia entre los dos	VA de la diferencia al 5 por ciento
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ostos (por años)				
0	150	180	30	30.00
1	30	50	20	19.05
2	20	30	10	9.07
3	20	25	5	4.32
- 15	15	18	3	20.5 1/
otal	-	-	-	82.94
eneficios (por años)				
2	-	10	10	9.07
3	-	15	15	12.96
- 15	90	110	20	136.68 1/
otal	-	-	-	158.71

El VAN de la diferencia (al 5 por ciento) equivale a
158 710 - 83 940 = 75 770

1/ Se ha utilizado la fórmula para el VA de una serie de pagos anuales iguales a fin de obtener el valor de la serie expresada en valores del cuarto año. Se actualizó luego este valor respecto de otros cuatro años atrás para llegar al VA del año cero. (Véase Apéndice B para la fórmula).

Capítulo 12

EMPLEO DEL ANALISIS ECONOMICO EN LA EVALUACION DE UN PROYECTO FORESTAL: RESUMEN 1/ 2/

12.1 INTRODUCCION

En este capítulo se hace un análisis de los principales elementos que deben incluirse en una evaluación financiera y económica de un proyecto en una fase bastante adelantada de su preparación 3/. Es fundamentalmente un resumen de las fases examinadas en la Parte I. Como es preferible y habitual que los resultados de la evaluación económica y financiera se presenten en el mismo documento y en forma integrada, en el estudio que sigue se incluyen ambos tipos de datos.

No existe una forma única u "óptima" de exponer la información que necesitan los encargados de tomar las decisiones para evaluar el valor financiero y económico de un proyecto forestal. La cantidad de detalle necesario depende, entre otras cosas, de la naturaleza y tamaño específico del proyecto, de su complejidad y alcance técnico, así como de las necesidades o normas concretas de la institución para la que prepara el análisis. Sin embargo, aunque habrá algunas variaciones de un proyecto a otro, todo informe de evaluación debe contener por lo menos resúmenes de los siguientes elementos básicos:

A. Insumos del análisis:

i) Relaciones físicas directas, presentadas en forma de Cuadros de corriente física, en que se indican los insumos y productos y sus relaciones a lo largo del tiempo y por categorías de insumos y actividades según lo exijan los objetivos del análisis. Se obtienen estas relaciones de los estudios técnicos y de ingeniería del proyecto y de los documentos de análisis financiero (véase Capítulo 4).

ii) Relaciones físicas indirectas. No se suelen incluir en las evaluaciones financieras, pero si deben serlo en el análisis económico. Como quedó explicado en el Capítulo 4, generalmente se individuan la naturaleza y la magnitud de esas relaciones partiendo de fuentes que no sean los estudios técnicos y de ingeniería necesarios para llevar a cabo evaluaciones financieras, aunque son un punto lógico de partida para investigar los efectos indirectos. Pueden incorporarse dichos efectos directamente en los precios de cuenta,

---

1/ Como son muchos los cuadros que se emplean en este capítulo y a los que se hace referencia en varios lugares, todos ellos se agrupan al final del capítulo.

2/ Véanse los estudios monográficos en FAO, 1979, y Apéndice A para otros ejemplos sobre el formato sugerido.

3/ Es decir, la hipótesis implícita es que se han llevado a cabo varios estudios de diversos diseños, ámbitos de proyectos, tiempos, etc., para llegar al diseño de proyecto que se somete a evaluación (véase Capítulo 11).

o, lo que es mejor, en forma de cuadro de efectos físicos indirectos y/o estado de los mismos (Capítulo 4).

iii) Precios de mercado para los insumos y productos financieros, incluídas las variaciones previstas a lo largo del tiempo, deflacionadas. Esta información se presenta en un Cuadro de Valor Unitario Financiero (Capítulos 5 y 6).

iv) Precio de cuenta para insumos y productos económicos (incluídos los efectos indirectos, de haberlos) y sus variaciones previstas en el tiempo. Esta información se presenta en un Cuadro de Valor Unitario Económico (Capítulos 5-8).

B. Productos del análisis:

i) Efectos financieros del proyecto a lo largo del tiempo, presentados en Cuadros de Corrientes de Liquidez Total Financiera para el proyecto global, y para importantes elementos separables del mismo (véase Capítulo 9).

ii) Efectos económicos del proyecto en el tiempo, expuestos en Cuadros de Corrientes de Valores Económicos para el proyecto global y para importantes elementos separables (Capítulo 9).

iii) Estimaciones de las medidas económicas y financieras del valor de un proyecto (Capítulo 9).

iv) Ensayos de la sensibilidad de las medidas del valor del proyecto a las variaciones en las hipótesis sobre relaciones de insumos/productos y valores unitarios supuestos en los análisis básicos, es decir, tratamiento explícito de la incertidumbre del proyecto (Capítulo 10).

v) Conclusiones/recomendaciones (si hacen falta como parte del encargo).

Este enfoque cuadra con la anterior recomendación de que se lleve a cabo un análisis financiero antes de una evaluación económica o junto con ella. Deben presentarse juntamente los resultados de una y otra.

En las secciones siguientes se ilustra cada una de las fases anteriormente enumeradas y sus relaciones mutuas empleando como ejemplo un proyecto de repoblación forestal en un país tropical.

12.2 INSUMOS DEL ANALISIS

El primer paso para obtener y organizar la información con miras a un análisis económico o financiero consiste en la individuación y medición de las relaciones materiales de insumo/producto, tanto directas como indirectas. La segunda fase consiste en elaborar valores financieros y económicos para los insumos y productos y otros valores necesarios para los análisis financiero y económico.

12.2.1 Relaciones directas y físicas de insumo/producto

El diseño técnico de un proyecto comprende la elaboración de todo un conjunto de datos sobre las dimensiones físicas del proyecto que se propone. Las relaciones de insumo/producto han de cuantificarse y se tienen que tabular las necesidades totales de insumos para cubrir los objetivos de producción, haciéndose generalmente por tipos de insumos y actividades y con arreglo a los años en que se dan esos insumos y productos. En algunos casos, los insumos se vuelven a agrupar por fuentes, exterior o nacional, cuando las divisas constituyen un elemento interesante. De igual modo, los productos se subdividen en función de su destino, exterior o nacional. Los insumos y productos se desglosan en estas categorías, con el fin de facilitar la determinación de los precios de cuenta. También pueden utilizarse otras subdivisiones de insumos y productos con otros fines.

Muy comúnmente, los datos físicos sobre insumos y productos pueden estimarse con carácter de "promedio" unitario, es decir, las necesidades medias de insumos por hectárea y la producción media por hectárea para el proyecto. Este método es corriente cuando no se dispone de información para desglosar el análisis por clases de subáreas/lugares y por ubicaciones dentro de la región del proyecto. En los casos en que se disponga de datos en los que basar un análisis disgregado, el analista puede elaborar cuadros separados de insumos y productos para cada tipo diferente de sector o de condición que se haya individuado (véase Capítulo 4).

En el caso del proyecto de repoblación forestal que aquí se utiliza como ejemplo, el analista ha empleado los Cuadros 12.1 y 12.2 para presentar las condiciones de producción que se suponen en el análisis. El proyecto tiene por objeto establecer 18 000 ha de plantaciones a lo largo de seis años para proporcionar madera a un complejo industrial. Se fijó en 35 años el correspondiente período del proyecto basado en cuándo tendrán lugar los rendimientos (véase Capítulo 4).

Las especies propuestas son Pinus spp. y Eucalyptus spp. Ya se dispone de una zona de tierra equivalente a las necesidades del proyecto y cercana al principal mercado industrial a como reserva forestal pública. El proyecto lo llevará a cabo el Servicio Forestal y se financiará con un préstamo obtenido por el Servicio, que tendrá un 7 por ciento de interés. Según el diseño del proyecto se plantarán pinos a razón de 2 000 ha por año y eucaliptos al ritmo de 1 000 ha por año para llegar a un total de superficie plantada de 12 000 ha de pinos y 6 000 ha de eucaliptos al cabo de seis años.

La idea es cultivar ambas especies en rotaciones para producir trozas de aserrío y madera rolliza de pequeño diámetro que luego se empleará para postes y pasta. Las plantaciones de pinos se aclarearán a las edades de seis, ocho, 12 y 21 años efectuándose la corta final a los 30 años. Los eucaliptos se aclararán a los tres, cinco y seis años, con la corta final a los ocho años. Los ensayos de especie y los experimentos de tratamiento silvícola llevados a cabo en condiciones ecológicas análogas en los países vecinos han proporcionado la información básica para optar por esas especies y el correspondiente tratamiento silvícola. También las plantaciones comerciales hechas anteriormente y la ulterior investigación efectuada en el país han permitido desarrollar unas prácticas satisfactorias y seguras.

Se han formulado recetas detalladas para proteger a las plantas en el vivero contra hongos, insectos y plagas. Los eucaliptos se tratarán con insecticidas en el vivero como medida de protección contra los daños de termitas una vez plantados en el campo. Las tierras se roturarán con tractores a lo que seguirá la quema, el arado y la escarificadora de disco. Las plantaciones se escardarán manual y mecánicamente durante el primero y segundo año. Se llevará a cabo una quema controlada al principio de la estación seca para reducir el peligro de incendio. Se consideró que debían utilizarse medios altamente mecanizados debido a la escala de las operaciones y a que el tiempo de las mismas constituían un factor crítico. Desde un punto de vista logístico no era viable el empleo en gran escala de trabajadores. Se estima que los rendimientos, una ves deducidas las pérdidas por mortalidad, derribos, incendios y otras, serán las indicadas en el Cuadro 12.1. Estas, multiplicadas por la correspondiente superficie plantada en un determinado año dan lugar a corrientes globales de productos por tipo de productos a lo largo del tiempo, según se expone en el Cuadro 12.2.

Bajo el aspecto de los insumos, los analistas han elaborado estimaciones por separado sobre corrientes de insumos para cada insumo principal. Así por ejemplo, en el Cuadro 12.3 aparece el módulo de las necesidades estimadas de personal en el tiempo. Se prepararon cuadros análogos de corrientes físicas para otros insumos materiales, pero no se reproducen aquí por mayor brevedad.

12.2.2 Relaciones físicas indirectas

Aunque con el proyecto se pretende aumentar los suministros de madera, hay varios efectos indirectos que probablemente se producirán. El equipo del proyecto ha individuado los siguientes:

- una menor erosión reducirá el costo de mantenimiento de un embalse construído más abajo de las plantaciones de pino. Estas llegarán a abarcar unas 2 000 ha, la parte principal de la cuenca. Se estima que la erosión de suelos en estas plantaciones sería de 0,5 m^3/ha/a mientras que con el actual empleo de tierras los índices son cinco veces superiores. Los tiempos de estos efectos requieren un examen detallado. La erosión de los suelos disminuirá gradualmente a medida que aumente la cobertura de coronas y hojarasca y finalizará cuando se talen las plantaciones. Debido a la falta de estudios más precisos sobre las relaciones cronológicas entre índice de cubierta forestal y erosión, se ha supuesto que entre los años cinco y 15 la erosión se reducirá del 2,5 al 1,5 m^3/ha/a y que a partir del año 16 hasta el final del período del proyecto se obtendrá el efecto protectivo pleno de las plantaciones reduciendo el índice de erosión ulteriormente desde 1,5 a 0,5 m^3/ha/a. Los resultados se exponen en el Cuadro 12.4.

- Se obtendrá capacitación y experiencia en la ejecución del proyecto de repoblación forestal, que podría llegar a beneficiar a otros proyectos análogos que se ejecuten en el país. Debido a la dificultad de estimar cuantitativamente la repercusión probable de este efecto a lo largo del tiempo, el analista ha limitado su apreciación a un juicio cualitativo del nuevo personal experto de que se dispondrá como resultado del proyecto

(tal juicio se presentó como aserto en el documento de evaluación del proyecto).

- El aumento de la actividad económica en la región producirá un efecto estimulante en la economía local deprimida al aumentar el empleo y la utilización de recursos previamente ociosos, además del empleo directo mayor de personal y otros recursos del proyecto. Los estudios locales sobre impacto sugieren que los beneficios indirectos netos derivados de un mayor empleo de recursos que permanecerían ociosos de no ser por el proyecto equivalen aproximadamente al 80 por ciento de los salarios monetarios locales en el proyecto, y por consiguiente, se empleó este coeficiente en los cálculos 1/.

12.2.3 Valores unitarios

En el Cuadro 12.5 se exponen los valores unitarios empleados en la determinación de los precios del producto del proyecto. Existían precios en el mercado para la madera en pie que se estimaron correspondían a los valores económicos en el caso de madera rolliza pequeña. Por lo tanto, se emplearon en el análisis financiero y económico. Sin embargo, en el caso de trozas de aserrío, debido a la existencia de unos precios oficialmente subvencionados, el valor económico se estimó en 1,25 veces el valor del mercado. Por lo que respecta a los efectos indirectos, el valor de la erosión evitada se estimó con arreglo a los menores costos de mantenimiento del embalse, que llegaban a un dólar por metro cúbico. Conforme se explicó en la Sección 12.2.2 , el valor de la mayor actividad económica local generada por el proyecto se estimó igual al 80 por ciento de los salarios del proyecto. Desde el punto de vista de los insumos, la tierra se valoró en cero en el análisis financiero ya que era propiedad del Servicio Forestal (véase Cuadro 12.5). Sin embargo, sobre la base de las proyecciones de demanda de tierra para la región del proyecto, su costo de oportunidad económica se estimó positivo y creciente a lo largo del tiempo. A efectos de análisis económico, la tierra se valoró en dos dólares por ha y año hasta el año ocho inclusive, a tres dólares por ha y año entre los años nueve y 15, y a cuatro dólares por ha y año a partir del año 16. También debido al fuerte desempleo en la zona del proyecto, que hasta cierto punto se espera que persista en el futuro, todos los costos de la mano de obra se valoraron al 60 por ciento de los costos financieros en el análisis económico. Se supone que todos los demás valores unitarios son los mismos en los análisis tanto financiero como económico.

Por último, se aplicó una tasa de actualización del 7 por ciento en el análisis financiero por ser la tasa aplicada al préstamo a que se recurrió para financiar el proyecto. La Oficina de Planificación del país ha determinado que debe utilizarse una tasa de actualización del 9 por ciento en todas las evaluaciones del proyecto y, por lo tanto, esta fue la tasa aplicada al realizar el análisis económico.

1/ Debido a la incertidumbre que circunda esta cifra, se presentaron los resultados de la evaluación tanto teniendo en cuente este efecto indirecto como sin incluirlo.

12.3 PRODUCTOS DEL ANALISIS

En esta sección se muestra cómo los datos básicos recogidos y elaborados en la forma arriba descrita se utilizaron para crear información a fines de adopción de decisiones.

12.3.1 Corrientes financiera y económica de valores

La información que se da en el Cuadro 12.2 y en el Cuadro 12.5 se combinó para generar la corriente financiera de beneficios que se indica en los cuatro renglones primeros del Cuadro 12.7. La información sobre las necesidades de insumos físicos y los precios unitarios de los insumos se empleó para crear una estimación de los costos totales por actividad y por hectárea, conforme a lo indicado en el Cuadro 12.6, que a su vez, multiplicado por el número correspondiente de hectáreas, arrojó las estimaciones financieras de costos totales del proyecto a lo largo del tiempo que figuran en las columnas 5 a 8 del Cuadro 12.7.

Debido a la gran incertidumbre en torno a la estimación de los beneficios indirectos, se dividió el análisis económico en dos partes. La primera parte del análisis comprende sólo efectos directos. En segundo término, se incorporaron efectos indirectos cuantificables para calcular el impacto económico estimado global (aunque menos ciertos) del proyecto. Se presentaron los resultados de estas estimaciones en los cuadros de corriente de valor económico 12.8 y 12.9, respectivamente.

Además, como quiera que el proyecto tiene dos elementos que son separables (pinos y eucaliptos), es necesario explorar el valor de cada uno de ellos en términos tanto financieros como económicos (véase Capítulo 4 para pautas sobre separabilidad). El procedimiento empleado en la confección de los cuadros de corrientes para cada elemento es exactamente el mismo que el empleado para generar el cuador de corriente global de todo el proyecto. Los resultados de esta operación se muestran en los Cuadros 12.10 y 12.11 para el elemento "eucaliptos" y 12.12 y 12.13 para el elemento "pinos", que comprende las corrientes financieras correspondientes y las corrientes económicas, al neto de los efectos indirectos. En cada caso, el correspondiente período de los elementos del proyecto es igual al número de años que hacen falta para que materialicen los rendimientos físicos totales. Por último, dado que los efectos indirectos cuantificables repercutirán diferencialmente en ambos elementos, el analista también preparó los Cuadros 12.14 y 12.15, en que se representan las corrientes de valor económico, incluidos los efectos indirectos para el elemento de eucaliptos y de pinos, respectivamente. Con esto se completaron las estimaciones básicas de corrientes financiera y de valores para el proyecto y sus elementos.

Una vez se dispone de los cuadros básicos de corriente de valores, la base siguiente es la estimación de medidas de valor del proyecto.

12.3.2 Valor del proyecto

Conforme se indicó en el Capítulo 9, se pueden calcular varias medidas sobre el valor del proyecto. Las medidas más comunes son la tasa interna de rendimiento financiero (TRF) y el VAN y la tasa interna de rendimiento económico TRE y VAN.

La TRF, la TRE, y las dos medidas de VAN aplicadas al proyecto pueden derivarse directamente de los Cuadros 12.7 y 12.8, que presentan las corrientes de liquidez financiera y de valor económico del proyecto, con exclusión de los efectos indirectos. EL procedimiento para calcular estas medidas de valor de un proyecto y de su eficiencia ya se examinaron en el Capítulo 9. De modo análogo, partiendo del Cuadro 12.9 pueden estimarse la TRE y el VAN económico para el proyecto, con inclusión de los efectos indirectos. En los Cuadros 12.10 a 12.15 se exponen los cálculos de las medidas de valor para cada elemento del proyecto.

De los Cuadros 12.7 y 12.8 cabe observar que el proyecto en su conjunto es rentable financiera y económicamente pues la TRF y la TRE son superiores a las tasas de actualización financiera y económica, respectivamente. Asimismo, aunque el proyecto es viable económicamente sobre la base de sus efectos directos solamente, la inclusión de efectos indirectos produce un cambio positivo importante en la TRE, según se muestra en el Cuadro 12.9.

El análisis del valor del proyecto muestra también que cada uno de los elementos del mismo es rentable financiera y económicamente (véanse Cuadros 12.10 a 12.13), y que su valor económico es superior cuando se incluyen efectos indirectos (Cuadros 12.14 y 12.15). Por último, el análisis indica que es más rentable el elemento "eucalipto", tanto financiera como económicamente, que el elemento pinos y por lo tanto se apunta la idea de que podrían dedicarse más tierras a plantaciones de eucaliptos siempre que lo permitan las limitaciones del mercado. Por consiguiente, el análisis económico del proyecto podría dar lugar, en su momento, a un nuevo examen del proyecto, y tal vez dar paso a otros planes.

12.3.3 Análisis de sensibilidad

La índole del análisis de sensibilidad y la forma como debe desarrollarse han sido ya analizadas en el Capítulo 10. Son varios los elementos que pueden tener diferentes magnitudes a las que se suponen en los análisis. Por lo tanto, es conveniente volver a calcular las corrientes de valor del proyecto a fin de tener en cuenta las posibles variaciones en los valores de los parámetros. Para analizar la sensibilidad del proyecto a variaciones en sus valores pudieran experimentarse una serie de parámetros que son de importancia clave. En este caso, se han elegido los siguientes:

i) Variables del mercado - A lo largo del análisis del proyecto de repoblación forestal se ha supuesto que la producción de madera para pasta gracias al proyecto se emplearía totalmente en cubrir las necesidades adicionales de la expansión prevista de una fábrica actual de pasta y papel. Sin embargo, los estudios de mercado indicaron que el mercado interno tal vez no absorbiera la producción suplementaria de papel durante los primeros años de funcionamiento de la ampliación propuesta de la fábrica y que no era probable que pudiera exportarse rentablemente el sobrante debido al pequeño volumen que ello suponía.

El analista observó que no existían prácticamente otras salidas para la madera de pasta producida por el proyecto. Esa madera no es adecuada para postes y palos y es probable que sea demasiado cara para competir con las madera indígenas

usadas como leña, o con residuos de maderas como materia prima para una fábrica de tableros de partículas que se proyectaba. Hay, pues, alguna posibilidad de que durante algunos años no haga falta parte de la producción de madera de pasta del proyecto. En el análisis de sensibilidad efectuado para explorar esa posibilidad, se supuso, basándose en diversas estimaciones de evolución de la demanda, que la ampliación prevista de las fábricas de pasta y papel se aplazaría del año seis hasta el año 14 y que, por lo tanto, toda la madera para pasta producida anteriomente a esa fecha no tendría utilización. Como se señala en el Cuadro 12.16, en esas condiciones ambos elementos siguen siendo financiera y económicamente viables aunque el elemento "pinos" se halla claramente en una situación crítica pues la TRE y la VAN se aproximan a los niveles de rechazo financiero y económico (7 y 9 por ciento, respectivamente).

ii) Rendimientos - En el caso del elemento "eucalipto" se preguntaba si los tratamientos contra las plagas serían plenamente efectivos ya que en el país no existían plantaciones en gran escala de esa especie. En estas circunstancias, el analista supuso que una gran cantidad adicional de madera del tipo de madera de aserrío quedaría dañada por termitas y que el efecto neto consistiría en reducir la producción utilizable de madera de aserrío hasta un 30 por ciento 1/. El nuevo cálculo del valor financiero y económico de este componente indica que, incluso en esas circunstancias extremas, el elemento eucalipto seguiría siendo viable bajo el aspecto tanto financiero como económico (Cuadro 12.16).

iii) Ubicación - Por último, el analista se percató de que, al tiempo de realizar el estudio, el Servicio Forestal estaba considerando simultáneamente en la variante de dedicar la mayor parte de la superficie de tierra destinada al elemento "pinos" a una reserva de fauna y flora silvestre y ubicar las plantaciones de pinos en otras tierras disponibles con un costo de oportunidad básicamente idéntico, pero situadas a 40 millas más lejos del mercado. Esto supondría unos costos suplementarios de transporte equivalente a 0,074 dólares/m^3 por milla, y por lo consiguiente, a una reducción del valor unitario económico de la producción del elemento (valor en pie de la madera) igual a 2,96 dólares/m^3. Los cálculos llevados a cabo dentro de esta hipótesis indican, como se muestra en el Cuadro 12.16 que el elemento "pinos" no sería razonable financiera o económicamente.

12.4 CONCLUSION

En el análisis de este proyecto podrían introducirse muchas otras variaciones en las hipótesis. Sin embargo, el analista estimó que, con los estudios hasta ahora llevados a cabo, se habían individuado algunos elementos clave que daban una clara perspectiva del mérito económico del proyecto.

Primero, el proyecto y sus elementos eran viables financiera y económicamente

---

1/ Obsérvese que este análisis concreto de sensibilidad pudiera también brindar información sobre otras posibles causas de reducciones reales de rendimiento, por ejemplo, daños por incendio, estimación excesiva de la vegetación, etc.

si tomaban cuerpo las condiciones supuestas originalmente.

En segundo lugar, el elemento "eucaliptos" era sustancialmente más interesante que el elemento pinos tanto por razones financieras como económicas.

En tercer lugar, dado el vigor financiero y económico del elemento "eucaliptos" es muy probable que este siga siendo viable aún cuando se den condiciones desfavorables. No podría decirse lo mismo del elemento pinos, que no sería razonable ni financiera ni económicamente si se ubica en el otro lugar considerado, y que sólo es marginalmente viable si el mercado no se desarrolla tan rápidamente como se supone en el análisis primitivo.

En cuarto lugar, por lo tanto, hay que pensar en volver a planear el proyacto o en realizar un análisis más detallado de las variables que influyen en el desarrollo del elemento "pinos".

Este ejemplo muestra tanto los procedimientos empleados para llevar a cabo un análisis económico de un proyecto como la utilización de la información económica derivada. También pone de relieve la importancia del análisis económico a la hora de individuar elementos clave para el diseño y exploración de sectores de incertidumbre como elementos básicos a la hora de la adopción de decisiones.

Cuadro 12.1

PROYECTO DE FORESTACION

Rendimientos de claras y aprovechamiento final (m^3/ha)

	Año	Madera de aserrío	Pequeños postes	Madera para pasta
Eucaliptos				
Primera clara	3	3	14	12
Segunda clara	5	21	19	17
Tercera clara	6	32	7	11
Corta final	8	67	5	16
Pinos				
Primera clara	6	-	-	8
Segunda clara	8	4	-	19
Tercera clara	12	23	-	18
Cuarta clara	21	79	-	15
Corta final	30	297	-	39

Cuadro 12.2

PROYECTO DE FORESTACION: PRODUCCION TOTAL

(miles de metros cúbicos)

	AÑOS																			
Producto	0-2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	21-26	27-29	30-35
Trozos de aserrío	0	3	3	24	56	56	131	128	128	107	121	121	46	46	46	46	-	158	-	594
Pequeños postes	0	14	14	33	40	40	45	31	31	12	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera para pasta	0	12	12	29	40	40	110	98	98	81	90	90	36	36	36	36	-	30	-	78
PRODUCCION TOTAL	0	29	29	86	136	136	286	257	257	200	216	216	82	82	82	82	0	188	0	672

Cuadro 12.3

PROYECTO DE FORESTACION

NECESIDADES DE MANO DE OBRA

(miles de días/hombre)

Año	Limpieza del terreno/ construcción de carreteras	Actividades de plantación
-1	15,47	6,74
0	15,47	57,72
1	15,47	71,90
2	15,47	84,13
3	15,47	93,97
4	15,47	103,82
5		111,69
6		70,55
7		66,22
8		68,60
9		65,31
10		62,03
11		53,99
12		50,71
13		47,43
14		39,39
15		39,39
16		39,39
17		39,39
18-20		39,39
21-26		39,39
27-29		39,39
30		39,39
31		32,83
32		26,26
33		19,70
34		13,13
35		6,57

Cuadro 12.4

PROYECTO DE FORESTACION

EFECTO DE REDUCCION DE LA EROSION

Años	Número de ha plantadas (en miles)	Efecto de una menor erosión (m^3/año)
0	2 000	-
1	4 000	-
2	6 000	-
3	8 000	-
4	10 000	-
5-15	12 000	12 000
16-29	12 000	24 000
30	10 000	20 000
31	8 000	16 000
32	6 000	12 000
33	4 000	8 000
34	2 000	4 000
35	-	-

Cuadro 12.5

PROYECTO DE FORESTACION

PRINCIPALES VALORES UNITARIOS

Producto	Análisis Financiero	Análisis Económico
Madera de pino de aserrío	$15.08/m^3	$18.85/m^3
Madera de pino para pasta	$ 5.69/m^3	$ 5.69/m^3
Madera de eucalipto de aserrío	$12.11/m^3	$15.14/m^3
Postes de eucalipto	$ 9.64/m^3	$ 9.64/m^3
Madera de eucalipto para pasta	$ 4.70/m^3	$ 4.70/m^3
Disminución de la erosión	-	$ 1.00/m^3
Aumento de la actividad económica local	-	80 por ciento de salarios del proyecto
Insumos principales		
Tierras	0	-/2 dólares/por ha y año años 1 a 8 -/3 dólares/por ha y año años 9 a 15 -/4 dólares/por ha y año años 16 a 35
Mano de obra	0.5 dólares hora/hombre	0.3 dólares hora/hombre

Todos los demás insumos: valor unitario financiero = valor unitario económico

Otros parámetros analíticos		
Tasa de actualización	7%	9%

Cuadro 12.6

PROYECTO DE FORESTACION

ACTIVIDADES DE PLANTACION Y COSTOS FINANCIEROS POR HECTAREA

(dólares/ha)

AÑOS

ACTIVIDAD	-1		0		1		2-4		5		6-7		8		9-30	
	Mano de obra	Otros	Mano de obra	Otros	Mano de obra	Otros	Mano de obra	Otros	Mano de obra	Otros	Mano de obra	Otros	Mano de obra	Otros	Mano de obra	Otros
Desbroce de terrenos	29,20	335,76														
Construcción de carreteras	12,04	97,62														
Preparación de tierras			6,92	95,14												
Viveros			21,80	9,34												
Plantación			16,96	44,00												
Fertilización			8,65	7,44												
Entresaca			23,18													
Escarda			43,77	46,70	18,82	23,72										
Poda									19,02				9,51			
Lucha contra incendios							7,26	4,50	7,26	4,50	7,26	4,50	7,26	4,50	7,26	4,50
Mantenimiento de carreteras			1,04	6,22	1,04	6,22	1,04	6,22	1,04	6,22	1,04	6,22	1,04	6,22	1,04	6,22
Gastos generales de la estación	9,34	21,80	9,34	21,80	9,34	21,80	9,34	21,80	9,34	21,80	9,34	21,80	9,34	21,80	9,34	21,80
Gastos generales de la división	8,62	20,10	8,62	20,10	8,62	20,10	8,62	20,10	8,62	20,10	8,62	20,10	8,62	20,10	8,62	20,10

Año 0 = año de la plantación

Cuadro 12.7

PROYECTO DE FORESTACION

CORRIENTE DE LIQUIDEZ FINANCIERA

(miles de dólares EE.UU.)

AÑO

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	21-26	27-29	30	31	32	33	34	35
BENEFICIOS																												
Madera de aserrío	-	-	-	-	36.33	36.33	290.64	678.16	678.16	1610.17	1573.84	1573.84	1319.53	1625.69	1625.69	693.68	693.68	693.68	693.68	-	2382.64	-	8957.52	8957.52	8957.52	8957.52	8957.52	8957.52
Pequeños postes	-	-	-	-	134.96	134.96	318.12	385.60	385.60	433.80	298.84	298.84	115.68	48.20	48.20													
Madera para pasta	-	-	-	-	56.40	56.40	136.30	279.04	279.04	570.46	514.06	514.06	434.16	496.26	496.26	204.84	204.84	204.84	204.84	-	170.70	-	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82
BENEFICIOS TOTALES	-	-	-	-	227.69	227.69	745.06	1342.80	1342.80	2614.43	2386.74	2386.74	1869.37	2170.15	2170.15	898.52	898.52	898.52	898.52	-	2553.34	-	9401.34	9401.34	9401.34	9401.34	9401.34	9401.34
COSTOS																												
Desbroce de terrenos/ Construcción de carreteras																												
Mano de obra	61.86	61.86	61.86	61.86	61.86	61.86																						
Otros	650.07	650.07	650.07	650.07	650.07	650.07																						
PLANTACION																												
Mano de obra	26.94	230.87	287.60	336.50	375.89	415.28	446.75	282.21	264.87	274.38	261.25	248.12	215.97	202.84	189.71	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	131.30	105.04	78.78	52.52	26.26
Otros	62.85	447.14	554.90	633.83	712.76	791.69	807.77	502.41	473.58	473.58	447.27	420.96	394.65	368.34	342.03	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	263.10	210.48	157.86	105.24	52.62
COSTOS TOTALES	801.72	1389.94	1554.43	1682.26	1800.58	1918.90	1254.52	784.62	738.45	747.96	708.52	669.08	610.62	571.18	531.74	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	394.40	315.52	236.64	157.76	78.88
BENEFICIOS NETOS	(801.72)	(1389.94)	(1554.43)	(1682.26)	(1572.89)	(1691.21)	(509.46)	558.18	604.35	1866.47	1678.22	1717.66	1258.75	1598.97	1638.41	425.24	425.24	425.24	425.24	(473.28)	2080.06	(473.28)	8928.06	9006.94	9085.82	9164.70	9243.58	9322.46

VAN = 6158

TRE = 10.4%

Cuadro 12.8

PROYECTO DE FORESTACION

CORRIENTE DE VALOR ECONOMICO

(miles de dólares EE.UU.)

A Ñ O

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	21-26	27-29	30	31	32	33	34	35
BENEFICIOS																												
Madera de aserrío	-	-	-	-	45.41	45.41	363.30	847.70	847.70	2012.71	1967.30	1967.30	1549.41	2032.11	2032.11	867.10	867.10	867.10	867.10	-	2978.30	-	11196.90	11196.90	11196.90	11196.90	11196.90	11196.90
Pequeños postes	-	-	-	-	134.96	134.96	318.12	385.60	385.60	433.80	298.84	298.84	115.68	48.20	48.20													
Madera para pasta	-	-	-	-	56.40	56.40	136.30	279.04	279.04	570.46	514.06	514.06	434.16	496.26	496.26	204.84	204.84	204.84	204.84	-	170.70	-	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82
BENEFICIOS TOTALES	-	-	-	-	236.77	236.77	817.72	1512.34	1512.34	3016.97	2780.20	2780.20	2199.25	2576.57	2576.57	1071.94	1071.94	1071.94	1071.94	-	3149.00	-	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72
COSTOS																												
Mano de obra	53.28	175.64	209.68	239.02	262.65	286.28	268.05	169.33	158.92	164.63	156.75	148.87	129.58	121.70	113.83	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	78.78	63.02	47.27	31.51	15.76
Tierras	6.00	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	51.00	48.00	45.00	42.00	39.00	36.00	36.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	40.00	32.00	24.00	16.00	8.00
Otros	712.92	1097.21	1204.97	1283.90	1362.83	1441.76	807.77	502.41	473.58	473.58	447.27	420.96	394.65	368.34	342.03	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	263.10	210.48	157.86	105.24	52.62
COSTOS TOTALES	772.20	1284.85	1432.65	1546.92	1655.48	1764.04	1111.82	707.74	668.50	674.21	655.02	617.83	569.23	532.04	494.86	446.26	446.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	381.88	305.50	229.13	152.75	76.38
BENEFICIOS NETOS	(772.20)	(1284.85)	(1432.65)	(1546.92)	(1418.71)	(1527.27)	(294.10)	804.60	843.84	2342.76	2125.18	2162.37	1630.02	2044.53	2081.71	625.68	625.68	613.68	613.68	(458.26)	2690.74	(458.26)	11182.46	11258.84	11335.22	11411.59	11487.97	11564.34

VAN = 5537 (base: año cero)

TRE = 13%

Cuadro 12.9

PROYECTO DE FORESTACION

CORRIENTE DE VALOR ECONOMICO. INCLUIDOS BENEFICIOS INDIRECTOS

(miles de dólares EE.UU.)

AÑO

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	21-26	27-29	30	31	32	33	34	35
BENEFICIOS																												
Directos	-	-	-	-	236.77	236.77	817.72	1512.34	1512.34	3016.97	2780.20	2780.20	2199.25	2576.57	2576.57	1071.94	1071.94	1071.94	1071.94	-	3149.00	-	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72
Indirectos	71.04	234.18	279.87	318.69	350.20	381.71	369.40	237.77	223.90	231.50	221.00	210.50	184.78	174.27	163.77	138.05	138.05	150.05	150.05	150.05	150.05	150.05	146.05	121.04	96.03	71.02	44.02	21.02
BENEFICIOS TOTALES	71.04	234.18	279.87	318.69	586.97	618.48	1187.12	1750.11	1736.24	3248.47	3001.20	2990.70	2384.03	2750.84	2720.34	1209.99	1209.99	1221.99	1221.99	150.05	3299.05	150.05	11786.77	11761.76	11736.75	11711.74	11684.74	11661.74
COSTOS TOTALES	772.20	1284.85	1432.65	1546.92	1655.48	1764.04	1111.82	707.74	668.50	674.21	655.02	617.83	569.23	532.04	494.86	446.26	446.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	381.88	305.50	229.13	152.75	76.38
BENEFICIOS NETOS	(701.16)	(1050.67)	(1152.78)	(1228.23)	(1068.51)	(1145.56)	75.30	1042.37	1067.74	2574.26	2346.18	2372.87	1814.80	2218.80	2245.48	763.73	763.73	763.73	763.76	(308.21)	2840.79	(308.21)	11328.51	11379.88	11431.25	11482.61	11531.99	11585.36

VAN = 8350

TRE = 16.2

Cuadro 12.10

PROYECTO DE FORESTACION

CORRIENTE DE LIQUIDEZ FINANCIERA

COMPONENTE "EUCALIPTOS"

(miles de dólares EE.UU)

AÑOS

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BENEFICIOS															
Madera de aserrío	-	-	-	-	36,33	36,33	290,64	678,16	678,16	1489,53	1453,20	1453,20	1198,89	811,37	811,37
Pequeños postes	-	-	-	-	134,96	134,96	318,12	385,60	385,60	433,80	298,84	298,84	115,68	48,20	48,20
Madera para pastas	-	-	-	-	56,40	56,40	136,30	188,00	188,00	263,20	206,80	206,80	126,90	75,20	75,20
BENEFICIOS TOTALES	-	-	-	-	227,69	227,69	745,06	1251,76	1251,76	2186,53	1958,84	1958,84	1441,47	934,77	934,77
COSTOS															
- Desbroce de terrenos/ construcción de carreteras:															
Mano de obra	20,62	20,62	20,62	20,62	20,62	20,62									
Otros	216,69	216,69	216,69	216,69	216,69	216,69									
- Plantación y ordenación															
Mano de obra	8,98	86,61	104,52	127,16	140,29	153,42	157,57	94,07	88,29	78,78	65,65	52,52	39,39	26,26	13,13
Otros	20,95	138,14	174,06	200,37	226,68	252,99	258,35	167,47	157,86	157,86	131,55	105,24	78,93	52,62	26,31
COSTOS TOTALES	267,24	461,06	515,89	564,84	604,28	643,72	415,92	261,54	246,15	236,64	197,20	157,76	118,32	78,88	39,44
BENEFICIOS NETOS	(267,24)	(461,06)	(515,89)	(564,84)	(376,59)	(416,03)	329,14	990,22	1005,61	1949,89	1761,64	1801,08	1323,15	855,89	895,33

VAN = 3562

TRE = 21,3 por ciento

Cuadro 12.11

PROYECTO DE FORESTACION: CORRIENTE DE VALOR ECONOMICO

COMPONENTE "EUCALIPTOS"

(miles de dólares EE.UU)

	AÑOS														
	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BENEFICIOS															
Madera de aserrío	-	-	-	-	45,41	45,41	363,30	847,70	847,70	1861,91	1816,50	1816,50	1498,61	1014,21	1014,21
Pequeños postes					134,96	134,96	318,12	385,60	385,60	433,80	298,84	298,84	115,68	48,20	48,20
Madera para pasta					56,40	56,40	136,30	188,00	188,00	263,20	206,80	206,80	126,90	75,20	75,20
BENEFICIOS TOTALES	-	-	-	-	236,77	236,77	817,72	1421,30	1421,30	2558,91	2322,14	2322,14	1741,19	1137,61	1137,61
COSTOS															
Mano de obra	17,76	63,74	75,08	88,67	96,55	104,42	94,54	56,44	52,97	47,27	39,39	31,51	23,63	15,76	7,88
Tierras	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	15,00	12,00	9,00	6,00	3,00
Otros	237,64	354,83	390,75	417,06	443,37	469,68	258,35	167,47	157,86	157,86	131,55	105,24	78,93	52,62	26,31
COSTOS TOTALES	257,40	422,57	471,83	513,73	549,92	586,10	364,89	235,91	222,83	217,13	185,94	148,75	111,56	74,38	37,19
BENEFICIOS NETOS	(257,40)	(422,57)	(471,83)	(513,73)	(313,15)	(349,33)	452,83	1185,39	1198,47	2341,78	2136,20	2173,39	1629,63	1063,23	1100,42

VAN = 4044

TRE = 26,4 por ciento

Cuadro 12.12

PROYECTO DE FORESTACION: CORRIENTE DE LIQUIDEZ FINANCIERA

COMPONENTE "PINOS"

(miles de dólares EE.UU.)

AÑOS

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	21-26	27-29	30	31	32	33	34	35
BENEFICIOS																												
Madera de aserrío	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120.64	120.64	120.64	120.64	814.32	814.32	693.68	693.68	693.68	693.68	0	2382.64	0	8957.52	8957.52	8957.52	8957.52	8957.52	8957.52
Madera de pasta	-	-	-	-	-	-	-	91.04	91.04	307.26	307.26	307.26	307.26	421.06	421.06	204.84	204.84	204.84	204.84	0	170.70	0	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82
BENEFICIOS TOTALES	-	-	-	-	-	-	-	91.04	91.04	427.90	427.90	427.90	427.90	1235.38	1235.38	898.52	898.52	898.52	898.52	0	2553.34	0	9401.34	9401.34	9401.34	9401.34	9401.34	9401.34
COSTOS																												
Desbroce de terrenos/ construcción de carreteras																												
Mano de obra	41.24	41.24	41.24	41.24	41.24	41.24																						
Otros	433.38	433.38	433.38	433.38	433.38	433.38																						
Plantación																												
Mano de obra	17.96	145.26	183.06	209.34	235.60	261.86	289.18	188.14	176.58	195.60	195.60	195.60	176.58	176.58	176.58	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	157.56	131.30	105.04	78.78	52.52	26.26
Otros	41.90	309.00	380.84	433.46	486.08	538.70	549.42	334.94	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	263.10	210.48	157.86	105.24	52.62
COSTOS TOTALES	534.48	928.88	1038.54	1117.42	1196.30	1275.18	838.60	523.06	492.30	511.32	511.32	511.32	492.30	492.30	492.30	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	473.28	394.40	315.52	236.64	157.76	78.88
BENEFICIOS NETOS	(534.48)	(928.88)	(1038.54)	(1117.42)	(1196.30)	(1275.18)	(838.60)	(432.04)	(401.25)	(83.42)	(83.42)	(83.42)	(64.40)	743.08	743.08	425.24	425.24	425.24	425.24	(473.28)	2080.06	(473.28)	8928.06	9006.94	9085.82	9164.70	9243.58	9322.46

VAN = 2595

TRE = 8.4%

Cuadro 12.13

PROYECTO DE FORESTACION

CORRIENTE DE VALOR ECONOMICO

COMPONENTE "PINOS"

(miles de dólares EE.UU.)

A Ñ O S

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	21-26	27-29	30	31	32	33	34	35
BENEFICIOS																												
Madera de aserrío								-	-	150.80	150.80	150.80	150.80	1017.90	1017.90	867.10	867.10	867.10	867.10	0	2978.30	0	11196.90	11196.90	11196.90	11196.90	11196.90	11196.90
Madera para pasta								91.04	91.04	307.26	307.26	307.26	307.26	421.06	421.06	204.84	204.84	204.84	204.84	0	170.70	0	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82	443.82
BENEFICIOS TOTALES	-	-	-	-	-	-	-	91.04	91.04	458.06	458.06	458.06	458.06	1438.96	1438.96	1071.94	1071.94	1071.94	1071.94	0	3149.00	0	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72
COSTOS																												
Mano de obra	35.52	111.90	134.59	150.35	166.10	181.86	173.51	112.88	105.95	117.36	117.36	117.36	105.95	105.95	105.95	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	94.54	78.78	63.02	47.27	31.51	15.76
Tierras	4.00	8.00	12.00	16.00	20.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	40.00	32.00	24.00	16.00	8.00
Otros	475.28	742.38	814.22	866.84	919.46	972.08	549.42	334.94	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	315.72	263.10	210.48	157.86	105.24	52.62
COSTOS TOTALES	514.80	862.28	960.81	1033.19	1105.56	1177.94	746.93	471.82	445.67	457.08	469.08	469.08	457.67	457.67	457.67	446.26	446.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	381.88	305.50	229.13	152.75	76.38
BENEFICIOS NETOS	(514.80)	(862.28)	(960.81)	(1033.19)	(1105.56)	(1177.94)	(746.93)	(380.78)	(354.63)	0.98	(11.02)	(11.02)	0.39	981.29	981.29	625.68	625.68	613.68	613.68	(458.26)	2690.74	(458.26)	11182.46	11258.84	11335.22	11411.59	11487.97	11564.34

VAN = 1493
TRE = 10%

Cuadro 12.14

PROYECTO DE FORESTACION

CORRIENTE DE VALOR ECONOMICO, INCLUIDOS EFECTOS INDIRECTOS

COMPONENTE "EUCALIPTOS"

(miles de dólares EE.UU.)

AÑOS

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BENEFICIOS															
Directos	-	-	-	-	236,77	236,77	817,72	1421,30	1421,30	2558,91	2322,14	2322,14	1741,19	1137,61	1137,61
Indirectos	23,68	84,98	100,11	118,14	128,73	139,23	126,06	75,26	70,63	63,02	52,52	42,02	31,51	21,01	10,50
BENEFICIOS TOTALES	23,68	84,98	100,11	118,14	365,50	376,00	943,78	1496,56	1491,93	2621,93	2384,66	2364,16	1772,70	1158,62	1148,11
COSTOS TOTALES	251,40	422,51	471,83	513,73	549,92	586,10	364,89	253,91	222,83	217,13	185,94	148,75	111,56	74,38	37,19
BENEFICIOS NETOS	(233,72)	(337,59)	(371,72)	(395,59)	(184,42)	(210,10)	578,89	1260,65	1269,10	2404,80	2198,72	2215,41	1661,14	1084,24	1110,92

VAN = 4 811

TRE = 32 por ciento

Cuadro 12.15

PROYECTO DE FORESTACION
CORRIENTE DE VALOR ECONOMICO, INCLUIDOS EFECTOS INDIRECTOS
COMPONENTE "PINOS"
(miles de dólares EE.UU.)

A Ñ O S

	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-20	21-26	27-29	30	31	32	33	34	35
BENEFICIOS																												
Directos	-	-	-	-	-	-	-	91.04	91.04	458.06	458.06	458.06	458.06	1438.96	1438.96	1071.94	1071.94	1071.94	1071.94	-	3149.00	-	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72	11640.72
Indirectos	47.36	149.20	179.46	200.46	221.47	242.48	263.34	162.51	153.26	168.48	168.48	168.48	153.26	153.26	153.26	138.05	138.05	150.05	150.05	150.05	150.05	150.05	146.05	121.04	96.03	71.02	44.02	2[illegible].01
BENEFICIOS TOTALES	47.36	149.20	179.46	200.46	221.47	242.48	263.34	253.55	244.30	626.54	626.54	626.54	611.32	1592.22	1592.22	1209.99	1209.99	1221.99	1221.99	150.05	3299.05	150.05	11786.77	11761.76	11736.75	11711.74	11684.74	11661.74
COSTOS TOTALES	514.80	862.28	960.81	1033.19	1105.56	1177.94	746.93	471.82	445.67	457.08	469.08	469.08	457.67	457.67	457.67	446.26	446.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	458.26	381.88	305.50	229.13	152.75	76.38
BENEFICIOS NETOS	(467.44)	(713.08)	(781.35)	(832.73)	(884.09)	(935.46)	(503.59)	(218.27)	(201.37)	169.46	157.46	157.46	153.65	1134.55	1134.55	763.73	763.73	763.73	763.73	(308.21)	2840.79	(308.21)	11328.51	11379.88	11431.25	11482.61	11531.99	11585.36

VAN = 3539
TRE = 11.8

Cuadro 12.16

PROYECTO DE FORESTACION: ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Hipótesis original	Nueva hipótesis	Componente "Eucaliptos" TRF	TRE	Componente "Pinos" TRF	TRE
Hipótesis originales	La misma	21.3	26.4	8.2	1.0
Se necesitará el 100 por ciento de la madera del proyecto para pasta	No se necesitará madera para pasta hasta el año 13	18.1	23.3	7.8	9.4
Rendimientos originales de la madera de eucaliptos para aserrío	La producción de madera de eucalipto para aserrío será de un 30 por ciento inferior	16.8	21.5	-	-
Lugar original de la plantación de los pinos	Las plantaciones de los pinos se situaron a 40 millas más lejos del mercado	-	-	6.3	8.6

Apéndice A

ESTUDIOS MONOGRAFICOS DE PROYECTOS FORESTALES PREPARADOS POR LA FAO

La FAO ha preparado seis estudios monográficos que representan toda una serie de proyectos reales de desarrollo sobre base forestal. Se han publicado como suplementos del AEPF 1/. Las principales categorías de proyectos y países representados son las siguientes:

Industrias forestales

Estudios 4, 5 y 6 (Kenya y Zambia)

Plantaciones forestales por pequeños propietarios

Estudio 1 (Filipinas)

Plantaciones comunales para leña

Estudio 2 (República de Corea)

Utilización del bosque natural de frondosas

Estudio 3 (América del Sur)

Proyecto integrado de silvicultura e industrias forestales

Estudio 3 y 6 (América del Sur y Zambia)

Tomados en su conjunto muestran la mayoría de los problemas ordinarios y tipos de necesidades analíticas con que se encontrará el planificador al evaluar proyectos forestales destinados a producir madera y/o fibras de madera 2/.

Los estudios monográficos se basan en evaluaciones efectivas de proyectos que se han modificado sólo para presentar un cuadro más claro de cómo el analista, partiendo del objetivo, llegó a las medidas de valor del proyecto, así como su recomendación sobre el proyecto.

Los seis estudios monográficos son los siguientes:

a) Estudio monográfico N° 1, Proyecto de plantaciones forestales en fundos de pequeños propietarios en Filipinas.

1/ FAO, 1979

2/ Véase documento de FAO por Gregersen y Brooks, de próxima aparición, sobre material casuístico en que se ilustra la aplicación del análisis económico a proyectos forestales con protección de aguas y suelos.

Este estudio se refiere a un programa de plantación forestal que forma parte de una campaña de desarrollo rural. Se facilitan préstamos a los pequeños propietarios, con un promedio de unas 10 hectáreas de tierras, para que puedan cultivar en parte de sus tierras una especie de rápido crecimiento (Albizzia falcataria), que es aprovechable para pasta. Los agricultores firman un acuerdo con una compañía de pasta y papel que les garantiza un precio y un mercado, pero les deja en libertad de tratar de vender sus productos a un precio mayor en cualquier otra parte. El estudio monográfico considera el proyecto principalmente desde el punto de vista del campesino y de la administración pública. El análisis se basa en una explotación típica más bien que en el proyecto en su conjunto.

b) Estudio monográfico N° 2, Plantaciones comunales para leña en Corea.

Este estudio monográfico trata de un programa rural de madera para leña en la República de Corea, que constituye un componente de un gran proyecto integrado de desarrollo rural. Lo mismo que el proyecto de Filipinas, comprende un gran número de pequeños subproyectos, pero en este caso se trata de diferentes partes del país. Se ponen de relieve algunos de los problemas que entraña el promediar las relaciones insumo/producto para diversos elementos en un gran programa. En el estudio también se subrayan los aspectos estructurales de este tipo de proyecto, y los problemas que supone el abordar la determinación de los precios de cuenta de los insumos y productos y la demanda y mercados en el futuro.

c) Estudio monográfico N° 3, Proyecto de utilización del bosque natural en América del Sur.

En este estudio monográfico se trata de un proyecto destinado a expandir un desarrollo integrado de la industria forestal sobre la base de un recurso natural de coníferas tropicales. Se hace hincapié en un criterio práctico para evaluar el proyecto y los elementos que entran en consideración en un análisis financiero, incluido el tratamiento de los préstamos y diversos derechos e incentivos fiscales del Estado.

d) Estudio monográfico N° 4, Proyecto Kenya I de plantaciones para trozas de aserrío y de madera para pasta.

En este estudio se examina un tramo de seis años de un programa de plantaciones para madera de aserrío y pasta que se está llevando a cabo en Kenya. Al tiempo de evaluarse este proyecto, Kenya disponía ya de experiencia en explotación y tratamiento de sólo madera de aserrío. Este proyecto comprendía algunas de las primeras plantaciones del país de madera para pasta, que se establecieron cerca del lugar de una fábrica de pasta proyectada. La fábrica estaba destinada a cubrir la creciente demanda interna de Kenya por lo que se refiere a productos de papel. Además, el proyecto financiaba el programa permanente de plantación de madera de aserrío, cuyo objetivo era abastecer a los aserraderos del país que producen madera para uso doméstico y la exportación. El estudio ofrece un ejemplo de análisis de los elementos de un proyecto por separado, e ilustra los problemas que van asociados a la estimación de la sustitución de importaciones y beneficios de exportación.

e) Estudio monográfico N° 5, Proyecto Kenya II de plantación de madera para aserrío y para pasta.

En este estudio monográfico se trata de un ulterior tramo de seis años de un programa de plantaciones de madera para aserrío y para pasta que se está llevando a cabo en Kenya. Este proyecto es una continuación y una expansión de su antecesor, el proyecto Kenya I. Al tiempo de la evaluación del Kenya II, se había terminado la fábrica de pasta y ya estaba comenzando a producir. Como antes, el proyecto se componía de elementos separados de madera para pasta y para aserrío. De una comparación de este estudio monográfico con el de Kenya I se desprende la evolución habida en el sistema de planificación del proyecto con el paso del tiempo en una determinada situación. Por ejemplo, en Kenya II se revisaron los precios y cantidades de insumos y productos a la luz de la experiencia recabada del Kenya I.

f) Estudio monográfico N° 6, Proyecto de industrias forestales en Zambia.

Como en los estudios monográficos de Kenya, en este se trata de un gran programa estatal de repoblación forestal, y se muestra cómo abordar un proyecto por "tramos temporales". Se trata de una situación en que existe todavía incertidumbre sobre rendimientos de las plantaciones y sobre las salidas de que se dispondrá, y se muestra cómo puede afrontarse tal incertidumbre. Se ilustra también varios aspectos de las relaciones entre actividades silvícolas e industria forestal que han de tenerse en cuenta en un proyecto integrado.

Apéndice B

FORMULAS COMUNES DE ACTUALIZACION Y DE CALCULO COMPUESTO

Como ya se indicó en el texto, utilizando el cuadro de corriente de valores como base para calcular el VAN y la TRE, el analista evita la necesidad de recurrir a fórmulas de actualización y cálculo compuesto que no sea la simple fórmula del valor actualizado. Sin embargo, existen casos en que le puede resultar conveniente emplear otras fórmulas, todas ellas derivadas de la fundamental, lo que le permite calcular de una vez los valores actualizados para series anuales o periódicas iguales de pagos u obtener un equivalente anual para un valor actualizado futuro (por ejemplo, cuando desea calcular el equivalente en renta de un precio de compra).

1. Cálculo del valor actualizado de una serie periódica de pagos iguales

El Cuadro B-1 resume las principales fórmulas que se requieren para calcular los valores actualizados y futuros de pagos anuales y periódicos (costos o beneficios). El VA derivado utilizando esta fórmula se expresa en términos de un año (período) anterior al año (período) en que se verifica el primer pago. Así pues, el analista tiene que asegurarse de que compone o actualiza debidamente el resultado si quiere un VA expresado en función de un año (período) distinto. A continuación se ilustra la aplicación de las fórmulas:

VA de pagos anuales iguales

Supongamos un caso en que hay un gasto anual de mantenimiento de 12 dólares para un plantación que principia al comienzo del año 2 (el tercer año) del proyecto y continúa hasta el año 15 inclusive. Por consiguiente, hay (15 - 2)+ 1, o sea, 14 pagos iguales de 12 dólares cada uno. ¿Cómo se calcularía el VA de esta serie de pagos, si la tasa de actualización es del 8 por ciento?

Primero, aplicando la fórmula correspondiente tomada del Cuadro B-1 (fórmula 1 para un número finito de pagos), se obtiene el siguiente resultado:

$$\$\ 12\ \frac{(1{,}08)^{14} - 1}{0{,}08\ (1{,}08)^{14}} = \$\ 12\ (8{,}24) = \$\ 99$$

Esto nos da el VA en el año 1 de los 14 pagos que comienzan en el año 2.

Luego, actualizando este valor (99 dólares) hacia atrás un año más (99 dólares/(1,08)), el VA en el año cero es de 91,60 dólares.

Esta fórmula podría ser útil si, por ejemplo, el analista quisiera comparar el valor actual de dos diversas corrientes iguales de costos anuales. Supongamos que fueran posibles dos diversos planes de ordenación de plantaciones, uno con cuatro costos iguales de 30 dólares/hectárea para los años 1-4 y otro con 10 costos iguales de 10 dólares/hectárea para los años 2-11. El VA en el año cero para la primera variante sería de (empleando el 8 por ciento):

$$\$\ 30\ \frac{(1{,}08)^4 - 1}{0{,}08\ (1{,}08)^4} = \$\ 99{,}36$$

(Este importe corresponde ya a términos del año cero ya que los pagos comienzan en el año 1). Para la segunda variante, el VA del año cero sería:

$$\$\ 10\ \frac{(1{,}08)^{10} - 1}{0{,}08\ (1{,}08)^{10}} = \$\ 67{,}1 = \text{VA en el año 1}$$

$$\$\ 67{,}1 / (1{,}08) = \$\ 62{,}13 = \text{VA en el año cero}$$

Por lo tanto, el analista puede observar que, en términos de VA, la segunda variante ofrece el costo mínimo, suponiendo que la tasa correspondiente de actualización sea del 8 por ciento.

Valor actualizado de una serie de pagos periódicos iguales

Si los pagos (costos o beneficios) se dan cada t años en lugar de cada año para un período determinado de tiempo, entonces pueden utilizarse las fórmulas 5 y 6 del Cuadro B-1 para obtener los VA. Por ejemplo, supongamos que existe una situación en que se aplicarán fertilizantes a un rodal cada cinco años, comenzando cinco años a partir de ahora y durando a lo largo de toda la rotación de 50 años, salvo para el año 50. Esto significa que habría nueve aplicaciones iguales comenzando en el año cinco y terminando en el año 45. Supongamos que el costo se estime cada vez en 20 dólares/hectárea. ¿Cómo se estimaría el VA de estos pagos?

Viendo el Cuadro B-1 se utilizaría la fórmula 5 para un número finito de pagos periódicos. Se calcularía el VA según sigue, suponiendo una tasa de actualización del 8 por ciento, t= 5, y N = 9:

$$\$\ 20\ \frac{(1{,}08)^{45} - 1}{(1{,}08)^{45}\ [(1{,}08)^5 - 1]} = \$\ 41{,}28$$

Si se hiciera también una aplicación de fertilizantes al tiempo del establecimiento, esta cantidad tendría que agregarse al VA obtenido arriba. El empleo más común en silvicultura de las fórmulas para el cálculo del VA de series de pagos periódicos iguales se encuentra en el cálculo del VES. Esto se explica y se ilustra más abajo.

Valor de expectativas del suelo (VES)

El VES da una estimación del valor actualizado de la tierra si se dedicara a la silvicultura y produjera un número infinito de rendimientos netos de R dólares cada r años (en que r es el tiempo de rotación).

Para estimar el VES, se calcula el beneficio neto de la producción forestal

al final del primer R de rotación, sin tener en cuenta el costo efectivo de la tierra y se computa el VAN de una serie periódica futura de beneficios netos de R dólares empezando con el R dólar recibido al final de la primera rotación. Así, por ejemplo, supongamos el caso de una plantación en los términos siguientes:

Costo de establecimiento	250 dólares
Rotación	11 años
Costo anual	10 dólares comenzando un año a partir de ahora
Valor de la madera en pie en rotación	1 000 dólares
Tasa de actualización	8 por ciento

El valor compuesto del costo del establecimiento al final de la primera rotación (un año) es:

$$\$\ 250\ (1+ 0{,}08)^{11} = \$\ 583$$

El valor compuesto en el año 10 de los 10 costos anuales iguales (10 dólares en cada año entre los años 1 y 10, ambos inclusive) puede calcularse empleando la fórmula 2, del cuadro B-1 :

$$\$\ 10\ \frac{(1 + 0{,}08)^{10} - 1}{0{,}08} = \$\ 145$$

que ha de componerse para un año más:

$$\$\ 145\ (1 + 0{,}08) = \$\ 157$$

Por consiguiente, los costos totales al final de la primera rotación (año 11) son $ 583 + 157 = 740 y los beneficios netos en la edad de rotación son 1 000 dólares - 740 dólares = 260 dólares.

El valor actualizado de una serie infinita de pagos de 260 dólares recibidos cada 11 años, o el VES de esta variante de explotación forestal, puede calcularse empleando la fórmula 5 del Cuadro B-1, para un número infinito de períodos .

$$VES = 260\ \frac{1}{(1 + 0{,}08)^{11} - 1} = \$\ 195$$

¿Qué significa este VES de 195 dólares? Tiene varios significados. En silvicultura se utiliza casi siempre para determinar qué cantidad podría pagarse por la tierra para llegar al umbral de rentabilidad, es decir, tener VA de costos iguales a VA de beneficios, utilizando una tasa de actualización i (en este caso el 8 por ciento). Más generalmente, indica el VA de la capacidad productiva de la tierra, dados los valores supuestos y la hipótesis de que la tierra pueda continuar produciendo madera con arreglo a la tasa dada.

Cuadro B-1

FORMULAS DE PAGOS ANUALES Y PERIODICOS

	(1)	(2)
	Los pagos comienzan un año (o período) a partir del actual	
	Número finito de pagos	Número infinito de pagos
1. FACTOR DE PAGO ANUAL ACTUALIZADO	$\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right]$	$\left[\frac{1}{i}\right]$
2. FACTOR DE PAGO ANUAL COMPUESTO	$\left[\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right]$	n.a.
3. FACTOR DE RECUPERACION ANUAL DE CAPITAL	$\left[\frac{i\,(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right]$	n.a.
4. FACTOR DE AMORTIZACION ANUAL	$\left[\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right]$	n.a.
5. FACTOR DE PAGOS PERIODICOS ACTUALIZADOS	$\left[\frac{(1+i)^{nt} - 1}{(1+i)^{nt}\ (1+i)^t - 1}\right]$	$\left[\frac{1}{(1+i)^t - 1}\right]$
6. FACTOR DE PAGOS PERIODICOS COMPUESTOS	$\left[\frac{(1+i)^{nt} - 1}{(1+i)^t - 1}\right]$	n.a.

i = tasa de interés (actualizado) en decimales

n = número de años o períodos hasta el último pago a partir de 1 año desde ahora

t = número de años entre pagos periódicos

n.a. = no aplicable

2. Fórmulas de equivalencias anuales

Las fórmulas 3 y 4 del Cuadro B-1 se emplean para calcular los equivalentes anuales de determinadas cantidades de VA de costos o beneficios. Las fórmulas son simplemente las inversas de las fórmulas 1 y 2. Supongamos, por ejemplo que se comparan dos diversos programas de incentivos para arboricultores. Una variante consiste en darles una suma global en este momento de 100 dólares. La otra variante considerada es la de hacerles cinco pagos iguales durante cinco años, comenzando dentro de un año. Para que este último incentivo sea efectivo, la tasa anual debe ser igual a 100 dólares de VA utilizando su correspondiente tasa de actualización. En este caso, se supone que sea elevada —el 30 por ciento— ya que valoran el ingreso actual mucho más alto que el ingreso futuro. Para hallar los pagos anuales necesarios, se aplica la fórmula 3 para un número finito de pagos. La cantidad anual que habría de pagarse, a partir de un año desde esta fecha, para que los agricultores se comporten indiferentemente entre 100 dólares ahora y los cinco pagos iguales, sería por lo tanto la siguiente:

$$\$\ 100\ \frac{0{,}30\ (1{,}30)^5}{(1{,}30)^5 - 1} = \$\ 41$$

En otras palabras, dadas sus correspondientes tasas de acualización (o sus tasas de alternancia entre ingreso presente y futuro), tendrían que pagarse 41 dólares por año durante cinco años para que les resulten indiferentes las dos fórmulas de pago.

Apéndice C

FORMA DE CALCULAR LA TASA DE RENDIMIENTO ECONOMICO (TRE)

Aunque varias computadoras manuales relativamente baratas contiene programas (o pueden programarse) para calcular la tasa de rendimiento, el analista puede encontrarse ante situaciones en que el cálculo de la TRE tendría que basarse en métodos más rudimentarios. No existe una fórmula para calcular la TRE cuando entren en juego más de un costo y/o beneficio. Por consiguiente tiene que usarse una técnica empírica o método de tanteo. El método es el siguiente:

a) Calcular primeramente un VAN utilizando una tasa que se estima aproximada a la TRE prevista. Si el VAN es negativo, entonces la TRE ha de ser inferior a la tasa de actualización aplicada. Si el VAN es positivo, la TRE será superior a la tasa de actualización adoptada.

b) Si el primer VAN calculado es negativo, redúzcase entonoes la tasa de actualización hasta un punto en que el VAN calculado sea positivo y viceversa si el primer VAN calculado es positivo. La TRE se hallará entonces entre las dos tasas de actualización utilizadas para hallar los valores positivos y negativos de VAN.

c) Estimar la TRE utilizando las fórmulas siguientes:

$$\text{TRE} = (\text{tasa baja de actualización}) + (\text{diferencia entre ambas tasas de actualización}) \times \frac{(\text{VAN positivo}}{\text{diferencia absoluta entre el VAN positivo y el negativo}}$$

d) Repetir las operaciones a) - c) para un resultado más preciso, en caso necesario.

Con el siguiente ejemplo, que utiliza las cifras del proyecto filipino de arboricultura, se ilustra el empleo de esta técnica:

En el Cuadro C-1 se muestra en la primera línea los beneficios netos (costos) del proyecto de arboricultura en Filipinas, tomados del Cuadro 9.1.

La segunda línea contiene el VA de cada corriente anual actualizada al 20 por ciento. El VAN, utilizando esta tasa de actualización, es positivo e igual a P 4638 y, por lo tanto, la TRE ha de ser superior al 20 por ciento. Otro intento de actualización al 30 por ciento generó un VAN, todavía positivo, igual a P 453, como se indica en la línea 3. Por lo tanto, se ensayó una tasa de actualización aún superior, del 35 por ciento, que rindió un VAN negativo de - P 543. La TRE ha de hallarse entonces entre 30 y 35 por ciento. Utilizando la fórmula de c) supra, la TRE de este proyecto se estima así:

$$\text{TRE} = 30\% + 5\% \frac{453}{996} = 32{,}27 \text{ por ciento}$$

La cifra se redondea al 32 por ciento.

Otra interpolación empleando una serie más limitada del 31 y 33 por ciento habría producido unos VAN iguales a P 215,6 y P 198,5, respectivamente. Empleando estos dos nuevos valores, una segunda estimación de la TRE sería del 32,05 por ciento. Ahora bien, como el resultado se redondea al porcentaje entero más cercano, es innecesario éste apurarlo más.

Cuadro C-1

CALCULO DE LA TRE: PROYECTO DE FILIPINAS

	AÑOS															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Beneficios netos (costos) 1/	(1163)	(1163)	(1163)	(1163)	(100)	(100)	(100)	5286	5887	5887	6523	6523	7147	7147	7759	5887
2. Valor actualizado de los beneficios netos (costos) al 20 por ciento anual	(1163)	(969)	(808)	(673)	(48)	(40)	(34)	1475	1369	1141	1054	878	802	668	604	382
3. Valor actualizado de los beneficios netos (costos) al 30 por ciento anual	(1163)	(895)	(688)	(529)	(35)	(27)	(21)	842	722	555	473	364	307	236	197	115
4. Valor actualizado de los beneficios netos (costos) al 35 por ciento anual	(1163)	(861)	(638)	(472)	(30)	(22)	(16)	647	534	395	324	240	195	144	116	64

1/ Del Cuadro 9.1

Apéndice D

CALCULO DE LA RELACION BENEFICIOS-COSTOS (B/C)

Además del VAN y de la TRE, algunas entidades utilizan la relación B/C como medida del valor de un proyecto. Generalmente se expresa en función de la relación del valor actualizado de los beneficios totales respecto del valor actualizado de los costos totales 1/.

El cálculo de una relación B/C comprende la actualización de todos los renglones de beneficios y costos, por separado. Así se indica en el Cuadro D-1 para el proyecto de Filipinas (Cuadro 9.1). En los cálculos se ha empleado una tasa de actualización del 5 por ciento. La relación B/C es igual a 5,8.

¿ Qué indica una relación B/C del 5,8? Mide el volumen de beneficios, expresado en valor actualizado, que genera el proyecto por dólar de recursos en él empleados, expresados también en valor actualizado. Dicho de otra forma, dada la tasa de actualización supuesta, el valor actualizado de todos los beneficios de consumo obtenidos es 5,8 veces mayor que el valor actualizado de todos los costos (o beneficios de consumo renunciados) debidos al proyecto.

1/ Se utilizan varias variantes de la relación B/C. Aquí se emplea la más común, que es la relación del valor actualizado de todos los beneficios divididos por el valor actualizado de todos los costos. Otra utilizada comúnmente es la relación neta B/C, que es la relación de todos los beneficios netos de explotación dividida por el costo total de inversión. Véase el documento de McGaughey, FAO, de próxima publicación.

Cuadro D-1

RELACION B/C: PROYECTO DE FILIPINAS (TASA DE ACTUALIZACION DEL 5 POR CIENTO)

	AÑOS															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Beneficios	-	-	-	-	-	-	-	5523	6174	6174	6810	6810	7634	7434	8046	6174
2. Valor actualizado de los beneficios	-	-	-	-	-	-	-	3925	4179	3980	4181	3982	4140	3942	4064	2970
3. Costos	1163	1163	1163	1163	100	100	100	237	287	287	287	287	287	287	287	287
4. Valor actualizado de los costos	1163	1108	1055	1005	82	78	75	168	194	188	176	167	160	152	145	138

Nota: Partiendo de lo anterior, suma de valores actualizados de los beneficios = 35363

suma de valores actualizados de los costos = 6052

Por lo tanto, la relación $B/C = \frac{35363}{6052} = 5,8$

Apéndice E

REFERENCIAS

Chisholm, R.K & Whitaker, G.R. Forecasting Methods. Homewood, Ill., Irwin.
191

FAO 1973 Guía para planificar empresas y fábricas de pasta y papel. Roma, Estudios de silvicultura y productos forestales No 18.

FAO 1974 Introducción a la planificación del desarrollo forestal. Roma.

FAO 1979 Análisis económico de proyectos forestales. Estudios monográficos, Roma. Documentos FAO: Montes No 17, Supl. 1.

FAO Análisis económico de proyectos forestales: Lecturas. Roma. Documentos FAO. Montes No 17, Supp. 2. (de próxima aparición).

Gittinger, J. Price. Análisis de proyectos forestales. Baltimore, Johns 1972 Hopkins University Press, para el Banco Mundial.

Gregersen, H.M. Effect of Inflation on Evaluation of Forestry Investments. 1975 Journal of Forestry, Vol. 73, No 9, págs. 570-572.

Gregory, G.R Forest Resource Economics. New York, Ronald Press.
1972

BID 1977 Social and Economics Dimensions of Project Evaluation. Wáshington, D.C.

IUFRO 1971 Forecasting in Forestry and Timber Economy. Helsinki, Institutum Forestale Fenniae, Folia Forestalia 101.

Little, I.M.D. y Mirrlees, J.A Project Appraisal and Planning for Developing 1974 Countries. New York, Basic Books.

Lundgren, A.G. Tables of Compound-Discount Interest Rate Multipliers for 1971 Evaluating Investments. Wáshington, D.C., Documento de investigaciones del Servicio Forestal del Departamento estadounidense de Agricultura No NC-51.

Mikesell, R.F. The Rate of Discount for Evaluating Public Projects. Wáshington, 1977 D.C. American Enterprise Institute for Public Policy Research .

OCDE 1968 Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries, Vol.I and Annal Vol I. Paris, Centro de Desarrollo de la OCDE.

Squire, L. y van der Tak, H.G. Análisis económico de proyectos. Baltimore, 1975 Johns Hopkins University Press, para el Banco Mundial.

Naciones Unidas y FAO. Forest Products Statistics - Price Series 1950-1976,
1977 Timber Bulletin for Europe, Vol XXX, Suplemento 6, Ginebra.

ONUDI Pautas para la evaluación de proyectos. Nueva York, Naciones Unidas.
1972 Serie "Formulación y evaluación de proyectos" No 2.

ONUDI Guía para la evaluación práctica de proyectos: El análisis de costos
1978 - Beneficios sociales, en los países en desarrollo. Serie "Formulación y evaluación de proyectos" No 3.

ONUDI Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies.
1978 Nueva York, Naciones Unidas.

Estados Unidos, Departamento de Agricultura, Servicio de Investigaciones Econó-
1977 micas. The Consumer's Surplus Issue. Agriculture Economics Research, Vol. 29, No 4.

Ward, W. "Calculating Import and Export Parity Prices", Course Note CN-3,
1976 Economic Development Institute. Wáshington, D.C., Banco Mundial.

Banco Mundial Forestry: Sectos Policy Paper. Wáshington, D.C.
1978