Evaluación Económica
de Proyectos de Transporte

Manuales y procedimientos para la evaluación de proyectos de transporte

Ofelia Betancor
Jorge Valido

1 / Febrero / 2009

DOCUMENTOS DE TRABAJO

Proyecto: **EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRANSPORTE**

Con la subvención del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
Ministerio de Fomento
Ref. PT-2007-001-02IAPP

www.evaluaciondeproyectos.es

MANUALES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE TRANSPORTE

1/Febrero/2009

Ofelia Betancor
Jorge Valido

Resumen

El objetivo de este documento es recopilar y revisar la experiencia internacional sobre evaluación socioeconómica de proyectos de transporte. Para ello se ha realizado una búsqueda selectiva de manuales y procedimientos recomendados, tanto por organismos internacionales como por distintos gobiernos nacionales. Dado que el *análisis coste-beneficio* (ACB) es susceptible de ser aplicado en diferentes esferas de la actividad económica, los manuales fueron agrupados atendiendo al criterio del ámbito de aplicación. De este modo distinguimos entre guías generales, guías específicas de transporte y guías específicas para determinados modos de transporte. Todas ellas comparten elementos comunes del ACB como la distinción de las etapas básicas del análisis y el desarrollo posterior de las mismas. Aspectos referidos a la definición del proyecto, identificación de alternativas, identificación y cuantificación de beneficios y costes, el descuento o los criterios de decisión pueden encontrarse tratados en mayor o menor profundidad en casi todos los manuales. Sin embargo, hemos podido identificar al menos tres problemas que bien no se resuelven apropiadamente o no se tratan. Nos referimos a la incertidumbre, las implicaciones sobre equidad y la incidencia de los contratos asociados al proyecto.

Tabla de contenidos

1. INTRODUCCIÓN 1

2. REVISIÓN DE MANUALES Y PROCEDIMIENTOS INTERNACIONALES 6

2.1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO, OBJETIVOS Y COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS 7

2.1.1. Definición y objetivos 7

2.1.2. Alternativas y caso base 8

2.1.3. Otras consideraciones 9

2.2. IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTES 10

2.2.1. Identificación y aproximación de los recursos 10

2.2.2. Identificación y aproximación de los excedentes 11

2.2.3. Costes hundidos 12

2.2.4. Efectos indirectos 12

2.2.5. Ganadores y perdedores 13

2.3. CUANTIFICACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTES 14

2.3.1. Bienes para los que hay o no hay mercados 14

2.3.2. Coste de oportunidad y precios sombra 16

2.3.3. Costes incrementales y unidad de medida 17

2.3.4. El tratamiento de la inflación 18

2.3.5. Otros aspectos 19

2.4. AGREGACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTES 20

2.4.1. El descuento 20

2.4.2. Implicaciones de equidad 22

2.5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CRITERIOS DE DECISIÓN 24

2.5.1. VAN y TIR 24

2.5.2. VAN social y VAN financiero 26

2.5.3. El papel de la incertidumbre 26

3. LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE TRANSPORTE EN ESPAÑA 28

4. CONCLUSIONES 29

5. REFERENCIAS 31

ANEXO: FICHAS DESAGREGADAS DE CADA MANUAL 35

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día pocos economistas dudan de la importancia que tiene la inversión en actividades de transporte como elemento impulsor del desarrollo económico y social de un país. Las infraestructuras y los servicios de transporte contribuyen a este crecimiento a través de dos vías: de forma directa, como parte del proceso productivo de las empresas que participan directamente en este sector (el cual supone el 5-10 por ciento del PIB en los países desarrollados) e, indirectamente, al crear nuevas oportunidades y disminuir ineficiencias en el resto de la economía mediante la reducción de los costes de desplazamiento de personas y mercancías.

A lo largo de la última década, el importe medio de la inversión pública en transporte dentro de la Unión Europea ha ascendido a casi un billón de euros anuales y, en países como España, más del 50 por ciento de la licitación pública en los últimos años ha correspondido a obras en carreteras, vías férreas, puertos y aeropuertos. Muchas de estas inversiones han tenido efectos positivos notables, pero llevarlas a cabo ha implicado descartar o posponer otros proyectos, tanto en el ámbito del transporte como en otras políticas públicas. En otros casos, los efectos positivos han estado acompañados por impactos ambientales relevantes, haciendo que el efecto global de la inversión haya sido cuestionado por diversos grupos sociales.

Tanto la escasez de fondos públicos como la posible existencia de resultados negativos conducen a la necesidad de evaluar cuidadosamente todas las inversiones en transporte. La eficiencia del sistema económico aumenta globalmente cuando se construyen infraestructuras o se implementan políticas de transporte que resuelven problemas de accesibilidad o que reducen el tiempo de viaje en una cuantía suficiente para compensar sus propios costes; por el contrario, las inversiones en infraestructuras o servicios no justificadas por el tráfico que han de soportar o los accidentes que ahorran, por ejemplo, suponen siempre – además del coste de oportunidad perdido con el descarte de los proyectos alternativos – una carga futura para la sociedad a través del sistema fiscal o del endeudamiento público necesario para su construcción y mantenimiento.

La evaluación socioeconómica de proyectos de transporte no es una actividad reciente. Sus orígenes se sitúan en el siglo XIX, en los trabajos de los ingenieros-economistas franceses encabezados por Jules Dupuit quien, en su libro *On the utility of public works* (1844), postula la utilización del concepto de excedente del consumidor para evaluar la utilidad social de las obras públicas de transporte. Hay que esperar a la *United States Flood Control Act* (1936) para introducir definitivamente el análisis coste-beneficio (ACB) en el ámbito práctico de la decisión pública, ya que es en esta norma donde aparece recogido por primera vez de manera explícita el principio de que *"para aprobar un proyecto debería cumplirse que los beneficios, con independencia de quien los disfruta, deben superar los*

costes". La diferencia con el análisis financiero tradicional es evidente, en la medida en que los beneficios y costes relevantes de éste se limitan al promotor del proyecto. Posteriormente, a partir de 1960 este criterio se extiende a otras políticas públicas en Estados Unidos, especialmente en todas las relacionadas con la regulación económica de los servicios públicos.

En Europa, la utilización explícita del análisis económico en la evaluación de proyectos en el ámbito del transporte se remonta al programa de inversión en autopistas desarrollado en el Reino Unido entre 1950 y 1970, así como a la construcción de la línea Victoria en el metro de Londres entre 1962 y 1970. A lo largo de los años siguientes distintas agencias gubernamentales, tanto en el Reino Unido como en otros países, fueron elaborando sus propios manuales y guías de evaluación, en las que se incluían tanto la metodología aplicable para medir beneficios y costes, como los criterios de decisión a partir de parámetros como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la ratio de beneficios sobre costes o el tiempo de recuperación de la inversión.

Actualmente existen numerosos procedimientos para llevar a cabo la evaluación socioeconómica de proyectos de transporte, los cuales suelen englobarse generalmente en el marco del ACB. Aunque la mayoría comparten unos mismos fundamentos económicos, no siempre se aplican de una forma homogénea y en algunos casos, ciertos conceptos se utilizan de forma imprecisa, sustituyendo criterios técnicos o económicos por presiones circunstanciales. Esta heterogeneidad hace necesario disponer por parte de quienes deben tomar las decisiones de una herramienta de evaluación transparente – con reglas claras y explícitas – que sea consistente con los avances conceptuales de la Teoría Económica, con las lecciones aprendidas de experiencias nacionales e internacionales, y con la necesidad de optar entre proyectos, dentro de las limitaciones habituales de información que caracteriza a los procesos de evaluación en el mundo real.

El objetivo de este documento es recopilar y revisar la experiencia internacional sobre evaluación socioeconómica de proyectos de transporte. Para ello se ha realizado una búsqueda selectiva de manuales y procedimientos recomendados tanto por organismos internacionales, como por distintos gobiernos nacionales. La relación de documentos revisados se presenta cronológicamente en el *Cuadro 1*. Asimismo el *Anexo* contiene una "ficha detallada" de cada manual en la que se resume los principales contenidos y aportaciones para cada uno de ellos.

Cuadro 1: **Relación de manuales y procedimiento revisados (por orden cronológico)**

	Nombre del documento	Fecha	País	Institución/Organismo
[1]	*Manual de diseño y evaluación social de proyectos de vialidad urbana*	1988	Chile	Ministerio de Planificación y Cooperación
[2]	*Guidelines and Discount Rates for Benefit-Cost Analysis of Federal Programs*	1992	EE.UU.	Office of Management and Budget
[3]	*Guide to Benefit Cost Analysis in Transport*	1994	Canadá	Transport Canada
[4]	*Guidelines for the Economic Analysis of Projects*	1997	Organismo internacional	Asian Development Bank (ADB)
[5]	*Handbook on Economic Analysis of Investment Operations*	1997	Organismo internacional	Banco Mundial
[6]	*Manual de Evaluación Social de Proyectos de Inversión en Infraestructura Aeroportuaria*	1997	Chile	Ministerio de Planificación y Cooperación
[7]	*Manual para la cuantificación de externalidades de proyectos portuarios*	1997	Chile	Ministerio de Planificación y Cooperación
[8]	*Benefit Cost Analysis Guide*	1998	Canadá	Treasury Board of Canada Secretariat
[9]	*Facts and Furphies in Benefit-Cost Analysis: Transport*	1999	Australia	Bureau of Transport Economics
[10]	*FAA Airport Benefit-Cost Analysis Guidance*	1999	EE.UU.	Federal Aviation Authority (FAA)
[11]	*Airport CBA Guidance*	2000	Organismo internacional	EUROCONTROL
[12]	*Guidelines for Road Investment Projects*	2000	Japón	Study Group on Road Investment Evaluation
[13]	*The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government*	2002	Reino Unido	HM Treasury (HMT)
[14]	*Federal Transport Infrastructure Plan 2003*	2003	Alemania	Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs
[15]	*Guía de los análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión*	2003	Unión Europea	Comisión Europea. DG Política Regional
[16]	*A guide to the appraisal of support for passenger and freight rail services*	2003	Reino Unido	Strategic Rail Authority (SRA)
[17]	*Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport*	2004	Francia	Ministère de l'Équipement, des Transports, et Logement
[18]	*Transport Analysis Guidance*	2004	Reino Unido	Department for Transport (DfT)
[19]	*HEATCO Deliverable 5: Proposal for Harmonised Guidelines*[*]	2006	Unión Europea	Comisión Europea. DG Energía y Transportes
[20]	*Evaluación económica de proyectos de transporte*	2006	Organismo internacional	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
[21]	*Economic Assessment of Road Schemes. The COBA manual.*	2006	Reino Unido	Department for Transport (DfT)
[22]	*Railway Project Appraisal Guidelines (RAILPAG)*	2007	Unión Europea	Banco Europeo de Inversiones (BEI)
[23]	*Metodología General de Preparación y Evaluación de Proyectos*	n.d.	Chile	Ministerio de Planificación y Cooperación

[*] HEATCO es el acrónimo del proyecto europeo "*Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*". Los informes disponibles pueden encontrase en: http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/.

Estas guías constituyen manuales de referencia a partir de los cuales las instituciones afectadas deben realizar las correspondientes evaluaciones de proyectos a partir de la metodología de análisis coste-beneficio que en ellas se establece. Este objetivo es enunciado de una manera explícita en los prólogos o capítulos iniciales, coincidiendo casi todas en la misma idea: aunque se trata de manuales de utilización obligatoria o recomendada para los miembros de las instituciones o gobiernos afectados, su alcance es más global, ya que suponen una declaración de principios implícita sobre qué proyectos deben llevarse a cabo o no. En todos los casos, el ámbito de aplicación se circunscribe al de la institución responsable (generalmente de carácter sectorial), aunque en el caso de las guías elaboradas por organismos internacionales (como el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo) su influencia se extiende a la evaluación de proyectos en distintos países.

El éxito del análisis coste-beneficio está ligado a su función como ayuda a la toma de decisiones. Es un instrumento de análisis, no un requisito administrativo que hay que superar para que el proyecto se apruebe. Sin embargo, dado que el ACB es aplicable tanto a la evaluación de proyectos de inversión en cualquier infraestructura, como a la valoración del impacto de cambios en otras políticas económicas, los manuales y procedimientos incluidos en el cuadro anterior no son siempre específicos de los mercados de transporte.

En el *Cuadro 2* se presenta una clasificación de los manuales revisados atendiendo a este criterio. La mayoría de ellos son eminentemente prácticos, aunque no renuncian a plantear aspectos más técnicos o teóricos del análisis coste-beneficio. Así, algunos de los manuales, contienen una primera parte con las indicaciones principales del análisis,[1] y una segunda con una serie de anexos que desarrollan más técnicamente diferentes aspectos del ACB. También conviene destacar que otros manuales contienen al final de cada capítulo la práctica recomendada o el resumen con las indicaciones más importantes.[2] Un análisis más detallado de estos contenidos se presenta a continuación.

[1] Por ejemplo los del *ADB* (1997), *Eurocontrol* (2000) y el *Banco Mundial* (1997).

[2] Véase el Bureau of Transport Economics (1999), Treasury Board of Canada Secretariat (1998) y Transport Canada (1994).

Cuadro 2: **Clasificación de los manuales de acuerdo con el ámbito de aplicación**

Guías generales sobre evaluación de proyectos	***Sin consideración específica del sector transporte***	**[2]** Guidelines and Discount Rates for Benefit-Cost Analysis of Federal Programs. **[4]** Guidelines for the Economic Analysis of Projects. **[5]** Handbook on Economic Analysis of Investment Operations. **[8]** Benefit-Costs Analysis Guide. **[13]** The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government. **[23]** Metodología general de preparación y evaluación de proyectos.
	Con consideración específica del sector transporte	**[15]** Guía de los análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión.
Guías específicas sobre proyectos de transporte	***Sin consideración específica de modos***	**[3]** Guide to Benefit Costs Analysis in Transport. **[9]** Facts and Furphies in Benefit-Cost Analysis: Transport. **[17]** Instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport. **[19]** HEATCO Deliverable 5: Proposal for Harmonised Guidelines. **[20]** Evaluación económica de proyectos de transporte.
	Con consideración específica de modos	**[14]** Federal Transport Infrastructure Plan 2003. **[18]** Transport Analysis Guidance.
Guías específicas para modos de transporte concretos	**[1]** Manual de diseño y evaluación social de proyectos de vialidad urbana. **[6]** Manual de evaluación social de proyectos de inversión en infraestructura aeroportuaria. **[7]** Manual para la cuantificación de externalidades de proyectos portuarios. **[10]** FAA Airport Benefit-Cost Analysis Guidance. **[11]** Airport CBA Guidance. **[12]** Guidelines for Road Investment Projects. **[16]** A Guide to the Appraisal of Support for Passenger and Freight Rail Services. **[21]** Economic Assessment of Road Schemes. The COBA Manual. **[22]** Railway Project Appraisal Guidelines.	

2. REVISIÓN DE MANUALES Y PROCEDIMIENTOS INTERNACIONALES

Para realizar la revisión de los distintos manuales y procedimientos seleccionados hemos organizado el análisis de acuerdo con las cinco etapas que se siguen habitualmente en la evaluación de cualquier proyecto de inversión:

1. *Definición del proyecto, objetivos y comparación de alternativas:* Se trata de definir la actuación y establecer el objeto de la misma. En la mayoría de los casos los proyectos de inversión en el ámbito del transporte se identifican con la construcción o mejora de infraestructuras, aunque desde una perspectiva más general un "proyecto" puede verse como cualquier actuación sobre un mercado de transporte, incluyendo por tanto otras políticas (por ejemplo, tarifarias). En cualquier caso, debe establecerse claramente cuál es la situación *con* y *sin* proyecto, con el fin de poder realizar la comparación entre ambas.

2. *Identificación de beneficios y costes:* En esta segunda etapa se pretende determinar cuáles son los beneficios y costes del proyecto, tanto de manera directa (es decir, los que tienen lugar en el mercado de transporte donde se lleva a cabo el proyecto) como indirecta (en otros mercados). Dado que todo proyecto puede verse como una intervención que afecta al equilibrio existente inicialmente en un mercado de transporte, pueden utilizarse dos aproximaciones para evaluar las consecuencias de la misma: la primera consiste en analizar cómo cambian – como consecuencia del proyecto – los recursos o factores productivos que la sociedad debe aportar para disponer de infraestructuras y servicios de transporte y cuál es la disposición a pagar por ellos; la segunda conlleva medir el cambio producido en los excedentes de los agentes económicos afectados por el proyecto. Puesto que los recursos son aportados por los agentes, ambas aproximaciones son equivalentes, si bien el uso incorrecto de cualquiera de ellas conduce con facilidad a doble contabilización.

3. *Cuantificación de beneficios y costes:* Una vez identificados los beneficios y costes se plantea el problema de cómo medirlos de manera adecuada. Los precios de mercado no siempre reflejan correctamente el verdadero coste de oportunidad de los recursos y, en ocasiones, puede resultar necesario valorar elementos para los que no hay mercado, como los relacionados con la vida humana o el valor de los recursos naturales. El tratamiento de la inflación y de otras cuestiones, como la amortización, también suele abordarse de manera específica en esta etapa.

4. *Agregación de beneficios y costes:* Los beneficios y costes, identificados y cuantificados en etapas anteriores, deben ser comparados de manera homogénea. Esto plantea algunas cuestiones en relación con la comparación intertemporal

(elección de la tasa y el procedimiento de descuento) e interpersonal (equidad) que deben ser consideradas.

5. *Interpretación de resultados y criterios de decisión:* Finalmente, en esta última etapa suele analizarse la elección del criterio de decisión más adecuado (usualmente el VAN) y valorar la relación entre los aspectos económicos y financieros del proyecto, así como discutir – en su caso – qué papel se desea asignar a la incertidumbre dentro del proceso general de evaluación.

2.1. Definición del proyecto, objetivos y comparación de alternativas

2.1.1. Definición y objetivos

La mayoría de los manuales analizados destacan la importancia de una buena definición del proyecto y de los objetivos que se persiguen como uno de los primeros pasos a realizar y del que dependerán buena parte de los resultados obtenidos en la evaluación. De este modo, la intervención pública que constituye el proyecto a evaluar se define como una posible solución al problema que se plantea y como un camino a recorrer con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. De acuerdo con *Banco Mundial* (1997), una clara definición de los objetivos es esencial a la hora de reducir el número de alternativas a considerar, así como para seleccionar las herramientas de análisis y los indicadores de actuación.

El documento de la *Comisión Europea* (2003) identifica de manera más concreta los posibles objetivos para un proyecto de transporte:

- Reducir la congestión.
- Mejorar la eficacia de una conexión o un nudo.
- Provocar un desplazamiento de la demanda hacia determinados sistemas de transporte.
- Construir conexiones inexistentes o completar la construcción de redes mal interconectadas.
- Mejorar la accesibilidad de las zonas o regiones periféricas.

Para el caso particular de proyectos de infraestructura en el transporte aéreo, *FAA* (1999) señala los siguientes posibles objetivos:

- Reducir los retrasos asociados a la congestión aeroportuaria.
- Mejorar la eficiencia de las operaciones.
- Incrementar el número de aviones y pasajeros que puede atender el aeropuerto.
- Permitir nuevos servicios acomodando aviones mayores y más eficientes en el aeropuerto.

- Mejorar o mantener los niveles actuales de seguridad.
- Mitigar los impactos medioambientales en el entorno aeroportuario.
- Mejorar los niveles de conveniencia y confort para los pasajeros.
- Reducir los costes operativos del aeropuerto.

2.1.2. Alternativas y caso base

La identificación de alternativas relevantes y la definición del caso base para realizar su comparación, también aparece en los manuales como una de las primeras fases a llevar a cabo en el análisis coste-beneficio.

De manera general, mientras que unos manuales hablan de la comparación "con/sin" proyecto,[3] otros hablan de "hacer algo" (*do-minimum* o *do-something)*;[4] en cualquier caso la idea subyacente es la misma: no es frecuente encontrar casos en los que la situación "sin proyecto" o caso base se corresponda con "no hacer nada" (*do-nothing*), al menos entendido como que la situación inicial será la que perdure a lo largo de los siguientes periodos sin ningún tipo de cambio. Según *ADB (*1997):

> "La situación sin el proyecto es descrita habitualmente de manera inexacta. La situación sin el proyecto es qué hubiera prevalecido sin el proyecto. […]. Muchas veces, es una modificación de las circunstancias actuales".

También resulta interesante lo que se indica en *FAA* (1999):

> "Es especialmente importante que el caso base no sea definido como la acción de "no hacer nada" en la que la configuración y administración del aeropuerto se mantienen invariantes […] En realidad, los responsables del aeropuerto, los usuarios y los responsables del trafico deben realizar una variedad de cambios operacionales y de procedimiento para mitigar los problemas de retrasos y congestión…".

O lo que se recoge en *Department for Transport* (2006):

> "Se debe notar que incluso un literal *do-nothing* de caso base no es un *no cambio*".

[3] Por ejemplo, Treasury Board of Canada Secretariat (1998) o Banco Mundial (1997).

[4] Por ejemplo, Transport Canada (1994) o Department for Transport (2004).

Sin embargo conviene señalar que, aunque menos frecuentes, puede haber casos en los que "no hacer nada" sí represente el caso base. Según el manual *BID* (2006):

> "Por ejemplo, si el proyecto consiste en mantener una carretera, "no hacer nada" puede ser el caso base, mientras que si lo que se evalúa es la construcción de una nueva carretera que sustituya a la antigua, el caso base es "hacer algo", ese algo es el mantenimiento que se seguiría haciendo si no se construyera la nueva para evitar un deterioro mayor. En estas circunstancias, utilizar como caso base "no hacer nada" elevaría artificialmente los beneficios del proyecto".

Algunos manuales destacan la diferencia entre la comparación "antes-después" con la comparación "con-sin".[5] Pero otra vez debemos indicar que se trata de la misma idea. Una comparación "antes-después" sería comparar las opciones con una situación inicial estática e involutiva.

2.1.3. Otras consideraciones

Existen algunas otras consideraciones de interés en relación a la definición del proyecto y sus objetivos. Las más relevantes son:

- En *Office of Management and Budget* (1992), se defiende que los análisis deben considerar también formas alternativas de alcanzar los objetivos examinando diferentes escalas, diferentes métodos de provisión o diferentes grados de inversión.
- Algunas guías mencionan la necesidad de, una vez identificadas todas las alternativas, realizar un "filtrado" (*screening*) de las mismas desechando *a priori* aquellas que no sean factibles.[6] Así, en *Transport Canada* (1994), se indica que la realización de un análisis exhaustivo de todas las opciones no es posible ni necesario. Las opciones deben ser descartadas tan pronto como sea posible, y una posible forma de simplificar la tarea es agrupándolas por similitudes.
- En la guía del *BID* (2006), se propone otro aspecto a tener en cuenta: cuanto peor sea la referencia de comparación, más ventajoso parecerá el proyecto, por lo que un VAN positivo no garantiza que estemos eligiendo la mejor opción.

---

[5] Véase *Banco Mundial* (1997) o *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998).

[6] Por ejemplo, *Transport Canada (*1994) y *FAA* (1999).

- Otros manuales señalan la precaución que se debe tener si las alternativas se encuentran interrelacionadas, indicando la necesidad de que las alternativas sean independientes. Más concretamente:
    - *Treasury Board of Canada Secretariat (*1998) indica que las opciones deben ser completas y sin elementos que no sean esenciales de éstas.
    - *Comisión Europea* (2006) resalta la complejidad en la definición de las opciones si se proponen proyectos seriamente interrelacionados.
    - *Banco Mundial (*1997) menciona que si los componentes de un proyecto son independientes unos de los otros, cada uno debe ser analizado por separado.
    - *FAA* (1999) aconseja que las alternativas se especifiquen de tal manera que todos los costes y beneficios no sean ambiguos y únicamente imputables a cada una de las mismas.

2.2. Identificación de beneficios y costes

2.2.1. Identificación y aproximación de los recursos

La identificación de beneficios y costes es el resultado del tipo de aproximación aplicada en la evaluación. Muchos de los manuales utilizan la aproximación de los recursos y disposiciones a pagar. Este es, por ejemplo, el caso de *FAA* (1999), que para la categoría de beneficios en proyectos aeroportuarios llega a distinguir hasta 35 tipos diferentes de los mismos según se trate de inversiones en el "lado tierra", "lado aire" o en terminales; o según se atienda al objetivo de las mismas (p.ej. expansión de capacidad, mejoras de seguridad, proyectos medioambientales, etc.).

Es también el caso de la clasificación realizada en *Transport Canada* (1994), que para el sector de transportes en general identifica cuatro grandes tipos de beneficios:

- *Mejoras en seguridad*. La sociedad se beneficia por la reducción en el número y gravedad de los accidentes.
- *Eficiencia del sistema de transporte*. La sociedad se beneficia por la reducción de recursos consumidos por el transporte. Estos beneficios pueden ir a los operadores o usuarios.
- *Ganancias de productividad*. La sociedad se beneficia de las mejoras en la eficiencia y/o efectividad de las operaciones del gobierno.
- *Beneficios medioambientale*s y otros beneficios más difíciles de cuantificar como mejoras del nivel de confort, conveniencia, estética, fiabilidad, etc.

La identificación que se realiza en el manual del *BID* (2006), es otra de las disponibles para el transporte en general. De este modo se mencionan:

- Reducción del tiempo total de viaje.
- Ahorros en los costes operativos de la infraestructura o de los vehículos.
- Mejoras en la calidad o la fiabilidad de los servicios de transporte ya existentes.
- Disposición a pagar del tráfico de nueva generación.
- Reducción de accidentes y pérdida de vidas.
- Externalidades (positivas y negativas).
- Costes de inversión del proyecto.

2.2.2. Identificación y aproximación de los excedentes

Por otro lado encontramos la aproximación por excedentes, planteada por ejemplo, en *Comisión Europea* (2006) y *Comisión Europea* (2003). Así el primero señala que:

> "El proceso de análisis coste beneficio está basado en una aproximación de equilibrio parcial que se concentra en los mercados primarios en los que concurren los usuarios del transporte, los operadores y los gobiernos. El cálculo básico se resume en lo siguiente":

Impacto Económico Total	=	Cambio en los beneficios para el usuario (EC) **+** Cambio en costes operativos del sistema e ingresos (EP + Impacto para el gobierno)	-	Cambio en costes externos (costes medioambientales, accidentes, etc.)	-	Coste de la Inversión (incluyendo medidas de mitigación)

Y el segundo indica que los beneficios en transporte se obtienen agregando los siguientes componentes:

- *Variaciones en el excedente del consumidor*, incluido el tiempo multiplicado por el valor del tiempo y todas las cargas soportadas por el usuario, como las tarifas y peajes y las modificaciones de los costes de explotación de los vehículos sufragados por los usuarios en el transporte privado.

- *Variaciones en el excedente del productor*, incluidas, en su caso, las pérdidas y ganancias de los gestores de infraestructuras y los operadores de transporte público, así como cualquier variación en los impuestos y subvenciones estatales.
- *Variaciones en los costes no percibidos*, como neumáticos, mantenimiento o depreciación de vehículos privados.
- Variaciones en los costes externos.

2.2.3. Costes hundidos

En un nivel superior de identificación se plantean otras cuestiones más generales relativas a la inclusión en el análisis de los costes irrecuperables o hundidos y los efectos indirectos. En relación a los primeros, la posición de la mayoría de los manuales es muy similar: excluirlos del análisis. Siguiendo al *Banco Mundial* (1997):

> "Para ambos, el análisis económico y financiero, lo pasado, pasado está. Lo que importa son los costes y beneficios futuros. Los costes hundidos son costes incurridos en el pasado en conexión con el proyecto propuesto. Por muy mal aconsejados que hayan estado, tales costes ya han sido incurridos y no pueden evitarse. Cuando se analice el proyecto propuesto los costes hundidos han de ignorarse".

En *Transport Canada (*1994) se realiza una matización a este respecto:

> "En ocasiones los proyectos pueden llevarse a cabo por un pequeño coste adicional o incremental ya que hacen uso de un activo que ya está disponible. Si dichos activos no tienen un coste de oportunidad, están "libres" para el proyecto en consideración. Sin embargo, si tienen un valor material en un uso alternativo, tal valor debería tenerse en cuenta".

2.2.4. Efectos indirectos

La consideración de los denominados en algunos manuales, efectos indirectos, en otros, impactos económicos o incluso en algunos efectos multiplicadores, no es siempre sistemática. Las recomendaciones son, en general, ignorarlos debido al peligro de incurrir fácilmente en una doble contabilización. En *Comisión Europea* (2006) se realiza la siguiente distinción:

- *Efectos directos*: Efectos sobre elección del comportamiento dentro del sistema de transporte (elección de ruta, elección de modo, tiempo de salida, destino) por usuarios de la parte de la red a la que se aplica la iniciativa (p. ej. usuarios de una nueva carretera).
- *Efectos directos de red*: Efectos sobre elección del comportamiento dentro del sistema de transporte, transferidos por flujos de red a otros usuarios de la red que no son usuarios por sí mismos de la parte de la red a la que se aplica la iniciativa (p. ej. cambio en la utilización del tren en el área en la que se planifica la carretera).
- *Efectos indirectos*: Efectos fuera del mercado de transporte como resultado de una iniciativa de transporte, que incluye típicamente cambios en producción, empleo y población residencial en localidades determinadas (p. ej. familias que se mudan a una ciudad porque dispone de mejores conexiones con su trabajo debido a la nueva carretera).
- *Efectos indirectos de red*: Efectos sobre la red de transporte de decisiones tomadas en otros mercados (mercados de la tierra, vivienda, trabajo, productos y capitales) como resultado de cambios en los costes generalizados que implica la nueva iniciativa de transporte (p. ej. cambios en los flujos de tráfico dentro de la ciudad debido a que hay más familias que viven en la ciudad porque hay una nueva carretera).

En cuanto a su inclusión en la evaluación, la recomendación recogida en *Comisión Europea* (2006) es la siguiente:

- Como mínimo debe llevarse a cabo una evaluación cualitativa que proporcione una indicación acerca del tamaño de tales efectos.
- Utilizar un modelo económico, preferiblemente un modelo SCGE (*Spatially Computable General Equilibrium Model*) para estimar dichos efectos cuando es probable que sean significativos.

2.2.5. Ganadores y perdedores

En la mayoría de los proyectos y políticas de transporte existen agentes económicos que ganan y otros que pierden con la intervención. Si en la evaluación se aplica la aproximación de excedentes, el proceso de identificación de cada uno de ellos y el cambio de bienestar experimentado en cada caso es un resultado más de la evaluación. Sin embargo, cuando la aproximación realizada es la de los recursos, la identificación de ganadores y perdedores no es tan inmediata. A este respecto *ADB* (1997) indica lo siguiente:

> "La sostenibilidad de un proyecto está fuertemente afectada por quién se beneficia, y en qué montante, relativamente a quien paga [...] La identidad de los grupos que ganan o pierden, y el tamaño de las ganancias o pérdidas, puede documentarse durante el diseño del proyecto y el proceso de evaluación. El análisis de los efectos distributivos comienza analizando los beneficios y costes financieros. El primer paso desagrega el impacto financiero del proyecto entre los principales grupos beneficiarios: *i)* dueños de la entidad que opera el proyecto; *ii)* trabajadores en el proyecto; *iii)* el gobierno; *iv)* los consumidores de los *outputs* del proyecto; *v)* los que proveen *inputs* al proyecto y *vi)* los prestamistas. El segundo paso consiste en tener en cuenta la distribución de costes y beneficios económicos en exceso de los costes y beneficios financieros. Estas diferencias entre costes y beneficios económicos y financieros deben asignarse a los grupos mencionados".

En la misma línea *Banco Mundial* (1997) afirma que:

> "La intensidad con la que los ganadores defienden el proyecto y los perdedores lo atacan estará relacionada con el tamaño de los respectivos beneficios y costes [...] En su identificación el punto de partida es la diferencia entre precios financieros y económicos y flujos económicos y financieros. Estas diferencias representan rentas o flujos monetarios que repercuten en alguien distinto de la entidad del proyecto".

2.3. Cuantificación de beneficios y costes

2.3.1. Bienes para los que hay o no hay mercados

Una vez identificados los beneficios y costes asociados a la intervención que pretende evaluarse, la siguiente cuestión a resolver es la de cómo valorarlos. Existen elementos de beneficios o costes para los que habrá un mercado y por tanto un precio de referencia (al que se le realizarán las modificaciones oportunas), mientras que para otros no ocurrirá de este modo. Por ello los manuales suelen separar el tratamiento que se le otorga a aquellos bienes para los que hay mercado, del que se reserva para los bienes que no tienen un mercado de referencia. Se trata en este último caso, de partidas diversas como los efectos

medioambientales, el valor de una vida estadística, el valor de los ahorros de tiempo de viaje, etc.[7]

Los valores y procedimientos recogidos en *Comisión Europea* (2006) para este tipo de bienes, constituyen una de las referencias más actuales, sobre todo porque recopila valores que pueden utilizarse en la práctica de la evaluación. A este respecto, en dicho manual se indica lo siguiente:

> "La utilización creciente del ACB en los sectores de transporte, medioambiente, energía, salud y cultura, ha incrementado la demanda de información acerca del valor económico de bienes medioambientales y otros bienes para los que no hay mercado. Debido a limitaciones de tiempo y recursos, la realización de nuevos estudios sobre tales bienes a menudo no puede llevarse a cabo. En tal caso los políticos deben confiar en la transferencia de valores estimados en estudios previos".

En *BID* (2006), y en esta misma línea, encontramos la siguiente recomendación:

> "En general, para determinar cómo valorar los ahorros de tiempo el evaluador de un proyecto debería considerar las siguientes opciones, ordenadas por orden de prelación: 1) Realizar un estudio específico para los usuarios del caso particular evaluado, basado en una metodología teóricamente sólida y contrastada empíricamente a nivel internacional. Ésta es la mejor opción siempre que se disponga de recursos financieros y tiempo suficiente. 2) Cuando lo anterior no es posible, se pueden aplicar los valores recomendados a nivel nacional o internacional para la evaluación social de proyectos de transporte, atendiendo en lo posible a sus características particulares. 3) Finalmente, si no existen tales recomendaciones, se puede intentar transferir datos de otros estudios o de países similares, realizando los ajustes que se consideren pertinentes. El problema de la transferencia de valores entre países puede suavizarse de varias maneras, aunque una de las opciones más utilizadas consiste en ajustar de acuerdo con los niveles de renta *per cápita* reales expresados en paridad de poder adquisitivo (PPA)".

[7] Por citar un ejemplo, en *Treasury Board of Canada Secretariat (1998)*, y para valorar activos medioambientales, se proponen los métodos de precios hedónicos, coste del desplazamiento, valoración contingente y otros.

2.3.2. Coste de oportunidad y precios sombra

Otro aspecto fundamental en la cuantificación de beneficios y costes es la referencia al concepto de coste de oportunidad, componente básico del ACB. De hecho, su consideración es uno de los elementos que permite diferenciar el análisis económico y el financiero. Los costes económicos o de oportunidad vienen dados por el beneficio perdido al emplear los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, y no simplemente por los movimientos monetarios que se llevan a cabo. Resulta necesario ajustar los precios de mercado, mediante los denominados "precios sombra"[8] para que reflejen el verdadero coste de oportunidad de las diferentes partidas de costes y beneficios. Como se recoge en *Banco Mundial (*1997):

> "Los valores económicos para *inputs* y *outputs* pueden diferir de los valores financieros debido a las distorsiones del mercado causadas por gobierno y sector privado. […] Las diferencias entre precios financieros y económicos son rentas que se acumulan en algunos grupos en la sociedad y transmiten importante información acerca de la distribución de costes y beneficios".

O según el manual del *Office of Management and Budget (*1992):

> "Los precios de mercado proveen de un inestimable punto de partida para medir la disposición a pagar, pero los precios algunas veces no reflejan adecuadamente el verdadero valor de un bien para la sociedad. Externalidades, poder de monopolio, impuestos y subvenciones pueden distorsionar los precios de mercado".

En *Treasury Board of Canada Secretariat (*1998), se realiza una buena síntesis de todo lo anterior:

> "En el ACB normalmente consideramos los precios de mercado como buenas medidas de los costes y beneficios de una inversión (cuando los precios de mercado no existen con forma aplicable, entonces el analista deberá construirlos). Frecuentemente, sin embargo, el precio de mercado es sólo una medida aproximada del coste o beneficio".

En *Transport Canada* (1994), se señala específicamente la necesidad de corregir los precios de los recursos consumidos en el proyecto si han sido subvencionados o si han estado gravados con impuestos. En tal caso las subvenciones han de añadirse al precio del bien

[8] También suele utilizarse el término "precio sombra" para hacer referencia al valor de los bienes que no tienen mercado.

mientras que los impuestos habrán de excluirse. Una discusión bastante detallada acerca de cómo pasar de precios de mercado a precios sombra, que considera otras implicaciones al margen de la fiscalidad, puede encontrarse en *Comisión Europea* (2003). Conviene mencionar que algunas guías[9] también realizan una discusión del precio a aplicar a determinados bienes en un contexto de comercio internacional.

2.3.3. Costes incrementales y unidad de medida

Destaca, asimismo, la referencia obligada a los costes y beneficios en términos incrementales, ya que el ACB se realiza por comparación de opciones (el caso base y sus alternativas).[10] La consideración de la unidad de medida es también frecuente en los manuales. A este respecto en *BID* (2006) se plantea lo siguiente:

> "Es importante subrayar que la unidad de medida en que estén expresados los beneficios y costes es indiferente. Pueden estar expresados a precios de factores o a precios de mercado, en unidades monetarias corrientes o constantes (en términos reales, sin inflación) en moneda nacional o en divisa extranjera. La elección de una unidad de medida u otra afecta a los valores absolutos pero no al resultado de la evaluación. La decisión de aceptar o rechazar no cambia por la elección de las unidades en que se expresen las magnitudes de las variables del proyecto. Lo realmente importante es que, con independencia de la unidad de cuenta elegida, los precios que se utilicen reflejen el coste de oportunidad de los inputs y el valor del output para la sociedad".

Un planteamiento similar es el realizado en *Department for Transport* (2006), donde se realiza la siguiente recomendación:

> "Es importante entender que la distinción entre las dos unidades de medida (coste de factores o precios de mercado) es algo totalmente separado de la distinción entre el cálculo de los costes y beneficios sociales y el cálculo de disposiciones a pagar.[11] En principio los cálculos del ACB pueden realizarse mediante cuatro posibles combinaciones: cualquier tipo de cálculo puede combinarse con cualquier unidad de cuenta. El cálculo utilizado no deberá producir diferencias en los resultados finales. La unidad de cuenta utilizada debería afectar

[9] Por ejemplo *ADB* (1997) o *Banco Mundial* (1997).

[10] Véase por ejemplo *FAA* (1999) o *Transport Canada* (1994).

[11] Este es uno de los pocos manuales que habla de dos posibles enfoques en el ACB.

> únicamente a la magnitud de los resultados. […] Lo que importa es que los resultados de todos los estudios se reporten utilizando la misma convención contable, tal que se mantenga una consistencia".

2.3.4. El tratamiento de la inflación

El requerimiento de consistencia en la selección de la unidad de medida guarda también relación con el tratamiento de la inflación. De nuevo la recomendación es la de ser consistentes. Por ejemplo en *Office of Management and Budget* (1992), se insiste en lo siguiente:

> "Valores reales y nominales no deben combinarse en el mismo análisis. La consistencia lógica requiere que el análisis se realice bien en dólares constantes o en términos de valores nominales. Esto puede requerir convertir algunos valores nominales a reales, o viceversa. Cuando sea necesario hacer un supuesto acerca de la inflación general, se recomienda utilizar la tasa de crecimiento del deflactor del PIB para el periodo de referencia".

La consistencia también afecta al tipo de descuento que debe aplicarse. Este aspecto se analiza más adelante en el apartado específico sobre tasa de descuento.

En un contexto de financiación internacional de proyectos de infraestructura, el Manual del *Banco Mundial* (1997) afirma que la consideración incorrecta del impacto de la inflación en la evaluación económica y financiera de proyectos es uno de los errores que con mayor frecuencia ocurren en el proceso de evaluación. A este respecto recomienda lo siguiente:

> "La inflación debe tratarse explícitamente en la evaluación económica de proyectos por las siguientes razones: a) el préstamo que se solicita para financiar el proyecto depende de la tasa de inflación; b) la tasa de inflación afecta a la tasa de rentabilidad financiera del proyecto a través de los impuestos explícitos e implícitos recaudados por el gobierno en relación al proyecto y también a través de la subvención implícita obtenida por la entidad titular del proyecto cuando el tipo de interés nominal del préstamo es inferior a la tasa de inflación; y c) altas tasas de inflación pueden socavar la sostenibilidad financiera del proyecto a través de sus efectos nocivos sobre el *cash flow,* especialmente si los proyectos dependen fuertemente de fondos prestados y los tipos de interés nominales son altos".

2.3.5. Otros aspectos

Otros aspectos de interés en la cuantificación de beneficios y costes hacen referencia a:

- *Depreciación:* Suele recomendarse que se excluya para evitar hacer una doble contabilización, ya que el ACB se centra en los recursos que se consumen durante la vida del proyecto y los respectivos beneficios.[12] De acuerdo con *FAA* (1999):

  > "La depreciación, que refleja un conjunto de consumo de recursos artificiales a lo largo de un periodo de tiempo, no refleja con precisión el momento en que se produce dicho consumo de recursos. De hecho, la inclusión de la depreciación en el ACB llevaría a una doble contabilización de los costes de capital".

  Lo que sí se debe tener en cuenta es el valor residual del bien, el cual es un beneficio que ocurre en el último año de la vida del proyecto. Para ello, se debe considerar la vida del activo y su valor actual.

- *Intereses*: De nuevo la recomendación es que se excluyan para evitar hacer una doble contabilización. Éstos ya se encuentran implícitamente incluidos en la tasa de descuento.[13] De acuerdo con *FAA* (1999):

  > "Como en el caso de la depreciación, los costes de los recursos asociados con la construcción del proyecto están considerados directamente en el ACB. Los costes del préstamo principal y de los intereses a pagar del capital requerido para implementar el proyecto no deben ser incluidos en el análisis. Ambos, están implícitamente considerados a través de la tasa de descuento al computar el valor presente".

- *Contingencias:* Algunas guías analizan los costes de las posibles contingencias que se pueden presentar durante la realización del proyecto, o de los costes de terminación del proyecto o de efectos de transición. Algunas indicaciones que podemos reflejar serían:[14]

  - *ADB* (1997) y *Banco Mundial* (1997): Las contingencias en los precios no deben contabilizarse, ya que la rentabilidad económica está medida en precios constantes. En cambio, las físicas sí deben reflejarse en el

[12] Véase también *Transport Canada* (1994).

[13] Véase también *Transport Canada* (1994) o *Banco Mundial* (1997).

[14] Por ejemplo *ADB* (1997), Eurocontrol (2000), *Banco Mundial* (1997), *FAA* (1999) o *Transport Canada* (1994).

análisis, ya que representan el valor económico adicional de los recursos reales que son requeridos más allá de los costes base para completar el proyecto.

- *Eurocontrol* (2000): Discute acerca de la necesidad de incluir en la evaluación las medidas adoptadas para evitar posibles contingencias, ya que se generan beneficios que afectan al proyecto (p.ej. beneficios derivados de la mejora del sistema contra incendios).
- *Transport Canada* (1994): Los efectos temporales o de transición (aquellos ajustes necesarios para la implementación del proyecto) deben tenerse en cuenta en el ACB (p.ej. al asfaltar una pista de aterrizaje se generan costes, derivados del cierre de la misma y por la reasignación de vuelos a otras pistas).

2.4. Agregación de beneficios y costes

En cuanto a los procedimientos necesarios para agregar beneficios y costes en el ACB, hay un aspecto básico que todos los manuales consideran, nos referimos al descuento. Sin embargo existe otro elemento que ha sido considerado en menor medida en los manuales revisados. Se trata de las implicaciones de equidad que trae consigo la intervención pública.

2.4.1. El descuento

El descuento es la técnica que se utiliza para hacer comparables costes y beneficios que ocurren en distintos momentos del tiempo. La tasa de descuento es la tasa a la que los costes y beneficios que suceden en el futuro se descuentan al presente (*Comisión Europea*, 2006).

Las diferencias entre los valores no sólo se deben a cambios en el poder adquisitivo (inflación), sino a la preferencia temporal de los individuos ante los flujos monetarios que se producen a lo largo del tiempo. Existe por tanto la necesidad de "ponderar" los beneficios y costes. De acuerdo con *Department for Transport* (2006):

> "Individualmente y colectivamente tendemos a preferir costes en los que incurrimos más tarde y beneficios que ocurren antes, ambos, como consumidores, preferimos consumir hoy mejor que mañana, así como desde el punto de vista del sector corporativo, lo cual requiere una tasa de rendimiento del capital positiva".

Algunos manuales parten de la teoría básica del interés compuesto para continuar proponiendo tasas concretas a aplicar en los proyectos. Otras guías, como *Transport Canada* (1994) mencionan incluso el momento en que han de contabilizarse los beneficios, el tipo de año a considerar (fiscal o calendario), el año base o la duración del proyecto.

En *Comisión Europea* (2006) se señala la importancia de distinguir entre la tasa de descuento aplicada en el análisis financiero, y la tasa utilizada para la evaluación socio-económica. En esta línea se indica que:

> "A la primera se la conoce como tasa de descuento financiera mientras que la segunda se conoce como tasa social de descuento. La tasa de descuento financiera puede definirse como el coste de oportunidad del capital, que representa la máxima tasa de rendimiento del capital obtenida en proyectos de inversión alternativos. Se basa en los tipos de interés de mercado que están determinados por las preferencias expresadas por prestamistas y prestatarios en los mercados financieros. La tasa social de descuento es la tasa de descuento más apropiada para utilizar en políticas públicas. Está determinada por la preferencia temporal, por tanto depende de la tasa de preferencia temporal pura, de cómo de rápido crece el consumo y, en cambio, cómo de rápido cae la utilidad a medida que crece el consumo".

En *BID* (2006) se recoge lo siguiente:

> "Hay tres candidatos para la tasa social de descuento: 1) el tipo de interés del mercado; 2) la tasa marginal de preferencia temporal; 3) la tasa marginal de productividad del capital. Las tres coinciden cuando el mercado de capitales es perfecto. La realidad dista notablemente de este supuesto y la sola presencia de impuestos sobre los beneficios de las empresas y sobre el rendimiento del ahorro hace que las tres tasas tomen valores diferentes".

En este mismo manual se proponen dos alternativas para la elección de tasa de descuento: la primera consiste en utilizar ambas, la tasa marginal de preferencia temporal y la que refleja el coste de oportunidad del capital, ponderando de acuerdo con el origen de los fondos; la segunda consiste en utilizar la tasa marginal de preferencia temporal actualizando los flujos de beneficios y costes previamente convertidos a unidades de consumo.

Treasury Board of Canada Secretariat (1998) discute acerca de las diferencias existentes entre la tasa de descuento fiscal (i. e. coste asociado a los préstamos solicitados por el

Gobierno) y la social (i. e. aproximadamente igual al coste de oportunidad del capital, ponderado de acuerdo con la fuente de inversión del capital), y su aplicación dependiendo de las implicaciones que tienen. Asimismo, comenta la elección de la unidad de cuenta a utilizar (p.ej. eligiendo en vez de dólares de inversión junto con tasa de descuento social, dólares de consumo y una tasa de preferencia social para el consumo).

Algunos manuales incluyen también en este apartado un tratamiento del riesgo que les lleva a modificar la tasa de descuento.[15] La idea básica es que dado que exigimos mayor rentabilidad a proyectos arriesgados, una mayor tasa de descuento reflejaría el mayor riesgo existente en los mismos. Recuperaremos esta misma idea en el análisis de la incertidumbre que se realiza más adelante, indicando las objeciones que apuntan los manuales a este respecto.

Finalmente, el problema de la inflación también tiene un tratamiento desde el punto de vista de la tasa de descuento aplicable. Por ejemplo, *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998), recomienda lo siguiente:

> "El análisis coste-beneficio debe, por lo tanto, hacer dos ajustes diferentes a los movimientos a lo largo del tiempo para convertirlos en unidades estándar que puedan ser sumadas o restadas. El primer ajuste es por los cambios en el poder adquisitivo del dólar, y el segundo ajuste consiste en el descuento para reflejar la preferencia temporal".

También en *Office of Management and Budget* (1992) se indica la necesidad de utilizar una tasa de descuento real o nominal según se trabaje, respectivamente, con beneficios y costes en términos reales o nominales.

2.4.2. Implicaciones de equidad

No todos los manuales revisados tratan este tema de la misma forma. Sin embargo sí suelen partir de la idea básica de que la sociedad no es indiferente ante beneficios o costes que recaen sobre diferentes grupos de individuos con distintos niveles de renta.

Así, en Treasury Board of Canada Secretariat (1998) se indica:

> "Sin embargo, la mayoría de los canadienses no creen que un dólar de beneficio para los ricos deba contar lo mismo que un dólar de beneficio para los pobres. En este sentido, se valora más un dólar de beneficio

[15] Por ejemplo: *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998), *Transport Canada* (1994) y *Bureau of Transport Economics* (1999).

para los pobres. Incluir este valor en el ACB plantea, sin embargo, un importante número de dificultades".

En esta misma referencia se plantean cuatro aproximaciones posibles en relación a este aspecto:

- Ignorar los efectos distributivos.
- Asignar diferentes ponderaciones a los costes y beneficios según recaigan en distintos grupos.
- Centrarse en los grupos más desfavorecidos.
- Centrarse en los aspectos de visibilidad y transparencia (dejar que decidan los políticos).

Por su parte, *Comisión Europea* (2006) identifica tres aproximaciones:

- Asignación de pesos por grupos de renta. Se asume que lo que se añade al bienestar de una persona de nivel de renta bajo se valora más que en el caso de una persona con un nivel de renta más alto.
- Formulación de una matriz de distribución. En este caso se construye una matriz que separa costes y beneficios de los distintos proyectos para cada percentil de renta. Esta técnica requiere de mucha información, por lo que no es muy utilizada en la práctica.
- Análisis de los grupos de interés. Se busca identificar los grupos afectados por el proyecto y valorar la influencia que puedan tener en el problema de decisión.

En otros manuales las implicaciones de equidad se consideran dentro de un tipo de análisis multicriterio. Es el caso de *Comisión Europea* (2003) y *Bureau of Transport Economics* (1999).

Finalmente, algunas de las guías introducen el aspecto de equidad intergeneracional, conjuntamente con la tasa social de descuento.[16] La idea es que al aplicar la ley de capitalización compuesta, los beneficios y costes que se producen en el muy largo plazo (y que afectan a generaciones futuras) tienen un valor actual neto cercano a cero. En este sentido en *BID* (2006) se indica lo siguiente:

"Otra cuestión práctica en el descuento concierne a cómo tratar los beneficios y costes que afectan a generaciones venideras. El descuento

[16] Por ejemplo, véase *Comisión Europea* (2004), *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998), *Transport Canada* (1994) o *BID* (2006).

> exponencial aplicado a largos periodos de tiempo empequeñece los beneficios y costes que afectan a individuos no nacidos […] Parece haber cierto acuerdo en que para los efectos de muy largo plazo y para los impactos sobre el riesgo de muerte y el medioambiente, la tasa de descuento no debería ser la misma que para los efectos en el corto plazo".

En relación a la equidad intergeneracional, en HM Treasury (2002) se menciona el caso de tasas de descuento a largo plazo que deberían disminuir con el transcurso del tiempo.

2.5. Interpretación de resultados y criterios de decisión

2.5.1. VAN y TIR

La aplicación del ACB requiere de un criterio de decisión que revele si una inversión o política es rentable desde el punto de vista económico y/o financiero. La mayoría de los manuales admiten que el criterio más fiable y completo es el Valor Actual Neto (VAN). Éste consiste en la suma de los beneficios sociales netos que se producen a lo largo de la vida del proyecto, descontados mediante la aplicación de una tasa social de descuento. De acuerdo con este criterio, para que un proyecto se considere socialmente rentable se deben de cumplir dos condiciones: que el VAN social sea positivo y el máximo posible considerando las alternativas disponibles.

Nótese que un VAN social igual a cero no implica cobertura de costes, sino que el proyecto obtiene la misma rentabilidad social que el caso base. Siguiendo a *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998):

> "[…] el VAN nos dice si es preferible hacer el proyecto en vez de destinar el dinero a la mejor alternativa de inversión".

Asimismo conviene destacar que el cálculo del beneficio neto en cada año puede resultar útil cuando se desean detectar determinados problemas.[17] Por último, algunas de las dificultades que pueden surgir son:[18]

- La tasa de descuento juega un papel crucial en la cuantía que tome el VAN.
- Dificultades asociadas a la imposibilidad de medición de todos los beneficios y costes.

---

[17] Véase *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998).

[18] Véase *FAA* (1999) y *Office of Management and Budget* (1992).

- Si existe una restricción presupuestaria puede que el proyecto de mayor VAN no se pueda acometer.

Un criterio alternativo al VAN es el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR). La TIR representa la tasa de descuento para la cual el VAN se iguala a cero. Así, se aceptará un proyecto si la TIR es mayor que la tasa de descuento del mismo; y si se debe elegir entre proyectos, se seleccionará aquél con mayor TIR. Sin embargo este criterio no está exento de problemas:[19]

- Puede existir más de una TIR para un mismo proyecto (esto puede ocurrir si los beneficios netos del proyecto cambian de signo varias veces a lo largo del mismo), o incluso no existir.
- La TIR puede estar influenciada por el tamaño del proyecto en términos de la cuantía de la inversión inicial.
- Necesidad de realizar simulación para el cálculo de la TIR si este resulta muy complejo.

En *Banco Mundial* (1997) se señala la utilidad de calcular el VAN marginal y la TIR marginal con el fin de detectar la inversión rentable cuando se desea ordenar los distintos proyectos. Estos indicadores proporcionarían los beneficios que se pueden obtener al incrementar la inversión inicial.

Existen otros indicadores recogidos en las guías. Así, podemos citar la ratio beneficio-coste, el *payback period* o el valor presente de los costes. Estos criterios, como indican los manuales, se consideran poco fiables por lo que no suelen recomendarse.

En *Office of Management and Budget* (1992), se recomienda que cuando el VAN no se pueda determinar, se enumeren los distintos beneficios y costes o se realicen medidas físicas. Además propone otras medidas como la ratio coste entre número de muertes evitadas o la TIR como medidas complementarias para obtener información útil.

En *Ministerio de Planificación y Cooperación* (1997) se distingue entre indicadores a corto plazo – tasa de rentabilidad inmediata y VAN del primer año (tasa de rentabilidad del primer año) – y a largo plazo – TIR y VAN –.

[19] Véase, por ejemplo, Treasury Board of Canada Secretariat (1998), Transport Canada (1994) y FAA (1999).

2.5.2. VAN social y VAN financiero

Como ya se ha comentado, el análisis económico difiere del financiero en varios aspectos, y ello hace que el VAN social y el financiero difieran. Siguiendo a *BID* (2006):

> "Tanto los beneficios como los costes pueden evaluarse desde el punto de vista privado como social, perspectivas que generalmente no coinciden en los proyectos de transporte".

La sostenibilidad financiera es importante, ya que sin ella puede que un proyecto no se pueda llevar a cabo. Como se indica en *Comisión Europea* (2003):

> "El plan financiero debe demostrar la sostenibilidad financiera del proyecto, es decir, probar que no existe riesgo de que el proyecto se quede sin fondos".

En dicho manual se distingue claramente el análisis financiero del económico, a los que dedica secciones separadas. En el mismo, se propone un método para pasar del análisis financiero al económico, distinguiendo tres etapas: correcciones fiscales, correcciones por externalidades y el cambio de precios de mercado a precios sombra.

En *BID* (2006) también se indica la relación que existe entre el VAN financiero y el económico, definiéndose los siguientes criterios de decisión (en ausencia de incertidumbre):

- Si ambos son positivos, se debe realizar el proyecto. Al contrario, si ambos fuesen negativos, el proyecto debe rechazarse.
- Si el VAN social es negativo, aunque el VAN financiero sea positivo, deberá rechazarse el proyecto.
- Si el VAN social es positivo pero el VAN financiero es negativo la decisión dependerá de si hay o no restricciones presupuestarias. De este modo si no existen restricciones presupuestarias el proyecto debería llevarse a cabo, en caso contrario, se deberá recalcular el VAN financiero considerando otras opciones de precios y/o capacidad.

2.5.3. El papel de la incertidumbre

Como se extrae de las guías, las estimaciones, las predicciones, los errores de medida, etc., introducen en los análisis incertidumbre que debe ser tenida en cuenta en el análisis de proyectos.

Pero no basta con saber que el futuro es incierto, debemos tenerlo en cuenta y realizar un análisis de la incertidumbre. Casi todos los manuales recogen un tratamiento específico para la misma.

La estructura de los capítulos que tratan la incertidumbre es bastante similar. Hay tres técnicas predominantes: análisis de sensibilidad, análisis de escenarios y análisis de riesgo. Lo que se extrae de la lectura de éstos es que el más completo y el que debería aplicarse es el análisis de riesgo, aunque es ciertamente el más complicado.

De todos modos, muchas de las guías recomiendan utilizar los tres métodos, aplicándolos por etapas. Claro está que ninguno de los métodos se libra de objeciones (p.ej. el análisis de riesgo puede encontrar problemas al asignar las funciones de distribución a las variables y el análisis de sensibilidad no capta las posibles correlaciones entre éstas).

En algunas guías[20] también se habla de los valores umbrales (*switching values*), relacionados con el análisis de sensibilidad, ya que consisten en calcular la variación necesaria para que el VAN se haga cero, normalmente presentando estas variaciones en porcentaje.

Bureau of Transport Economics (1999) propone un mecanismo diferente que aplica como *second best*: ante la imposibilidad de calcular la probabilidad de cada situación y medir los beneficios con equivalentes ciertos, propone sumarle una prima de riesgo a la tasa de descuento. Esta misma opción se recoge en *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998) y *Transport Canada* (1994). Esta opción no está exenta de ciertos problemas, como por ejemplo la arbitrariedad en su determinación o el hecho de que con esta metodología se supone que el riesgo crece con el tiempo, lo que no sucede con todas las inversiones.

Otros manuales recomiendan un análisis de sensibilidad cuando la incertidumbre afecta a pocas variables. En caso contrario recomiendan un análisis de escenarios.[21]

Treasury Board of Canada Secretariat (1998) destaca por su extensión en el tratamiento del tema del riesgo y la incertidumbre, al que dedica cuatro capítulos. Considera que después de calcular de manera determinista el VAN, debe hacerse un análisis de sensibilidad para terminar, como último paso, con un análisis de riesgo mediante simulación. Además contiene un capítulo sobre datos probabilísticos.

Por último en BID (2006) se hace la siguiente recomendación:

---

[20] Por ejemplo, *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998); *Transport Canada (*1994); *Banco Mundial* (1997); *ADB* (1997) o *Comisión Europea (*2004).

[21] Véase por ejemplo, *Treasury Board of Canada Secretariat* (1998) o *FAA* (1999).

> "Dado su carácter general y persistente en los proyectos de transporte, parece aconsejable incorporar la incertidumbre y el análisis de riesgo en el modelo básico desde el principio de la evaluación, y no limitarlo a un último capítulo o apéndice del Manual".

3. LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE TRANSPORTE EN ESPAÑA

En comparación con la experiencia internacional, la cultura de la evaluación económica de proyectos en España es, hasta el momento, relativamente más escasa. En la construcción de infraestructuras predomina la visión tecnológica y cierta mitificación del impacto económico de la obra pública en la economía. El concepto de coste de oportunidad en la utilización de los fondos públicos no está interiorizado en la política de las decisiones de inversión pública, y con demasiada frecuencia vemos como la nueva construcción predomina sobre el mantenimiento y la conservación de lo existente, o como entre las alternativas disponibles para un mismo objetivo, la más costosa o la que incorpora la última tecnología suele ser la que se elige sin la debida consideración a su rendimiento por unidad monetaria invertida.

Sin embargo, hay signos esperanzadores de cómo los criterios fundamentales de racionalidad económica aparecen en las discusiones de los técnicos de la distintas administraciones públicas y cómo las propuestas de investigación en economía pública están produciendo un output que gradualmente irá incorporándose al proceso de evaluación de proyectos en los distintos niveles de la administración pública. La obligatoriedad impuesta por la Comisión Europea de presentar un análisis coste-beneficio del proyecto para el que se solicita financiación comunitaria ha facilitado un cierto desarrollo en España de la aplicación de las metodologías tradicionales de evaluación.

En España se dispone de una serie de manuales de evaluación para distintos modos que fueron elaborados a finales de los años ochenta y principios de los noventa. Un detalle de los mismos se presenta en el *Cuadro 3*.

Cuadro 3: **Relación de manuales de ACB disponibles en España: sector de transportes**

Nombre del documento	Fecha	Institución
Manual de evaluación de inversiones en ferrocarriles de vía ancha. Vol. I Memoria.	**1987**	Dirección General de Infraestructuras de Transporte. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones.
Manual de evaluación de inversiones en infraestructuras del Transporte aéreo. Vol. II Anejos.	**1987**	Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones.
Manual de evaluación de inversiones en infraestructuras del Transporte aéreo. Vol. I Memoria.	**1987**	Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones.
Manual de evaluación de inversiones en ferrocarriles de vía ancha. Vol. II Anejos.	**1991**	Dirección General de Infraestructuras de Transporte Ferroviario. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
Manual de evaluación de inversiones en Puertos.[22]	**1992**	Puertos del Estado.
Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio de estudios y proyectos de carreteras.[23]	**1993**	Servicio de Planeamiento. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento.
Manual de evaluación de inversiones de transporte en las ciudades.	**1995**	Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Aunque estos manuales contienen los elementos básicos del análisis coste-beneficio tradicional, en su mayoría han quedado desfasados con respecto a los avances más recientes de la Teoría Económica y la propia práctica de la evaluación de proyectos a nivel internacional.

Entre los documentos disponibles destaca el paralelismo entre los manuales referidos al sector de ferrocarriles y al sector aéreo. Ambos parten en su primera parte (Volumen I) de una formulación general del análisis coste-beneficio, en donde se describen normas para la evaluación de proyectos tipo en cada modo. Asimismo, ambos desarrollan en el volumen de anejos las consideraciones específicas para elementos como la tasa de descuento, el valor del tiempo de viaje o el tratamiento de los aspectos medioambientales, entre otros.

4. CONCLUSIONES

Los manuales revisados recogen la práctica recomendada en la evaluación de proyectos por parte de determinadas instituciones o gobiernos concretos. Dado que el ACB es susceptible

[22] Se está trabajando en una actualización de este manual.
[23] Valores actualizados a 2003.

de ser aplicado en diferentes esferas de la actividad económica, los manuales fueron agrupados atendiendo al criterio del ámbito de aplicación. De este modo distinguimos entre guías generales, guías específicas de transporte y guías específicas para determinados modos de transporte.

Todas ellas comparten elementos comunes del ACB como la distinción de las etapas básicas del análisis y el desarrollo posterior de las mismas. Aspectos referidos a la definición del proyecto, identificación de alternativas, identificación y cuantificación de beneficios y costes, el descuento o los criterios de decisión pueden encontrarse tratados en mayor o menor profundidad en casi todos los manuales. Sin embargo, hemos podido identificar al menos tres problemas que bien no se resuelve apropiadamente o no se tratan. Nos referimos a la incertidumbre, las implicaciones de equidad y la incidencia de los contratos asociados al proyecto.

Por definición la evaluación no es de carácter determinista. Existe incertidumbre en muchos elementos de la misma. La mayoría de los manuales resuelven este problema tras un estudio determinista y recurriendo al análisis de escenarios o a la simulación. El análisis de riesgo, que introduce variables aleatorias con una determinada distribución de probabilidad asociada, ha sido aplicado en menor medida, aunque probablemente produzca resultados más fiables.

Tampoco existe un tratamiento generalmente aceptado para las implicaciones en términos de equidad. No todos los manuales consideran esta problemática, y los que lo hacen mencionan que como mínimo se debe identificar a ganadores y perdedores y sus niveles de renta y como mejor opción asignarles un peso específico. ¿Debe considerarse una unidad monetaria de beneficio del mismo modo recaiga sobre quien recaiga e independientemente de su nivel de renta? ¿Cómo introducir ponderaciones? ¿Qué ponderaciones utilizar? Se trata de preguntas todavía sin respuestas mayoritariamente aceptadas.

La problemática asociada a los contratos es uno de los elementos más novedosos que casi ningún manual considera a pesar de su gran importancia. En cualquier proyecto de obra pública intervienen muchos tipos de contratos. En infraestructuras de transporte no se trata únicamente de contratos vinculados a la obra en sí, sino también de todas aquellas vinculaciones contractuales que regulan la prestación de servicios o las concesiones administrativas. Por ejemplo, los ingresos por concesiones administrativas dependerán crucialmente del tipo de contrato que se acuerde. Hacer un supuesto al respecto de cara al cálculo de la rentabilidad financiera, prescindiendo de las implicaciones derivadas del contrato que eventualmente se firme, puede llevar a un resultado que no tenga nada que ver con la realidad.

REFERENCIAS

Asian Development Bank (ADB) (1997): *Guidelines for the Economic Analysis of Projects.* Disponible en: http://www.adb.org/Documents/Guidelines/Eco_Analysis/introduction.asp?p=ecopubs

Banco Europeo de Inversiones (2007): *RAILPAG.* Unión Europea.
Disponible en: http://www.railpag.com

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2006): *Evaluación económica de proyectos de transporte.*
Disponible en: http://www.iadb.org/sds/IFM/publication/publication_492_4536_s.htm

Banco Mundial (1997): *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations.*
Disponible en: http://wbln0018.worldbank.org/environment/EEI.nsf/d94e136e025a639d85256ad80052cbd5/97ae8f7d43d439a485256706005d5a78/$FILE/econanal.pdf

Bureau of Transport Economics (1999): *Facts and Furphies in Benefit-Cost Analysis: Transport*. Australia.
Disponible en: http://www.bitre.gov.au/publications/24/Files/r100.pdf

Comisión Europea (2003): *Guía de los análisis costes-beneficios de los proyectos de inversión.* Unión Europea. DG Política Regional.
Disponible en:http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_es.pdf

Comisión Europea (2006): *HEATCO Deliverable 5: Proposal for Harmonised Guidelines. Unión Europea.* DG Energía y Transportes.
Disponible en: http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/

Strategic Rail Authority (2003): *A guide to the appraisal of support for passenger and freight rail services.* Gran Bretaña.
Disponible en: http://www.webtag.org.uk/archive/sra/appraisal/pdf/appraisal.pdf

Department for Transport (2004): *Transport Analysis Guidance.* Gran Bretaña.
Disponible en: http://www.webtag.org.uk/webdocuments/3_Expert/9_Major_Scheme_Appraisal_in_LTPs/3.9.2.htm

Department for Transport (2006): *Economic assessment of road schemes. The COBA manual.* Gran Bretaña.
Disponible en: http://www.dft.gov.uk/pgr/economics/software/coba11usermanual/

Eurocontrol (2000): *Airport CBA Guidance.*
Disponible en: http://www.eurocontrol.int/ecosoc/public/standard_page/documents.html

FAA (Federal Aviation Authority) (1999): *FAA Airport Benefit-Cost Analysis Guidance.* Estados Unidos.
Disponible en: http://www.faa.gov/airports_airtraffic/airports/aip/bc_analysis/media/faabca.pdf

Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs (2003): *Federal Transport Infrastructure Plan 2003.* Alemania.
Disponible en: http://www.bmvbs.de/en/Transport/Programmes-,2571/Federal-Transport-Infrastructu.htm

HM Treasury (2002): *The Green Book. Appraisal and Evaluation in Central Government.* Gran Bretaña.
Disponible en: http://www.hm-treasury.gov.uk/economic_data_and_tools/greenbook/data_greenbook_index.cfm

Le ministre de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer. (2004): *INSTRUCTION CADRE relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transpor.* Francia.
Disponible en: http://www.statistiques.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Instruction_cadre_maj_2005_cle147216.pdf

Ministerio de Fomento (1993): *Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio de estudios y proyectos de carreteras.* España.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1991): *Manual de evaluación de inversiones en ferrocarriles de vía ancha. Vol. II Anejos.* España.

Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (1995): *Manual de evaluación de inversiones de transporte en las ciudades.* España.

Ministerio de Planificación y Cooperación (1988): *Manual de diseño y evaluación social de proyectos de vialidad urbana.* Chile.
Disponible en: http://www.sectra.cl/contenido/metodologia/transporte_urbano/manual_evaluacion_social_proyectos_urbanos.htm

Ministerio de Planificación y Cooperación (1997): *Manual para la Cuantificación de Externalidades de Proyectos Portuarios.* Chile.
Disponible en: http://www.sectra.cl/contenido/metodologia/transporte_interurbano/puertos.htm

Ministerio de Planificación y Cooperación (año no disponible*): Metodología General de Preparación y Evaluación de Proyectos.* Chile.
Disponible en: http://sni.mideplan.cl/links/files/sebi2008/herramientas/1311.pdf

Ministerio de Planificación y Cooperación (1997): *Manual de Evaluación Social de Proyectos de Inversión en Infraestructura Aeroportuaria.* Chile.
Disponible en: http://www.sectra.cl/contenido/metodologia/transporte_interurbano/aeropuertos.htm

Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones (1987): *Manual de evaluación de inversiones en ferrocarriles de vía ancha. Vol. I Memoria.* España.

Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones (1987): *Manual de evaluación de inversiones en infraestructuras del Transporte aéreo. Vol. I Memoria.* España.

Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones (1987): *Manual de evaluación de inversiones en infraestructuras del Transporte aéreo. Vol. II Anejos.* España.

Office of Management and Budget (1992): *Guidelines and Discount Rates for Benefit-Cost Analysis of Federal Programs.* Estados Unidos.
Disponible en: http://www.whitehouse.gov/omb/circulars/a094/a094.html

Puertos del Estado (1992): *Manual de evaluación de inversiones en Puertos.* España.

Study Group on Road Investment Evaluation (2000): *Guidelines for the Evaluation of Road Investment Projects, Japan Research Institute.* Japón.

Transport Canada (1994): Guide to Benefit Cost Analysis in Transport. Canadá.
Disponible en: http://www.tc.gc.ca/finance/BCA/en/intro_e.htm

Treasury Board of Canada Secretariat (1998): *Benefit Cost Analysis Guide.* Canadá.
Disponible en: http://www.tbs-sct.gc.ca/fin/sigs/Revolving_Funds/bcag/BCA2_E.asp

ANEXO: FICHAS DESAGREGADAS DE CADA MANUAL

Título del documento

MANUAL DE DISEÑO Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DE VIALIDAD URBANA

Referencia

1

Año

1988

Institución

Ministerio de Planificación y Cooperación (Chile).

Ámbito de aplicación

Transporte urbano.

Tabla de contenidos

Capítulo 1: Introducción.

Parte I: Análisis del proyecto.
- Capítulo 2: Tratamiento de la información de flujos.
- Capítulo 3: Diagnóstico.
- Capítulo 4: Generación de alternativas a evaluar.
- Capítulo 5: Obtención de información.

Parte II: Anteproyecto y simulación de alternativas.
- Capítulo 6: Anteproyecto físico.
- Capítulo 7: Anteproyecto operacional.
- Capítulo 8: Modelización y simulación.

Parte III: Evaluación social de alternativas.
- Capítulo 9: Conceptos generales de la evaluación.
- Capítulo 10: Evaluación de impactos sociales y ambientales.
- Capítulo 11: Presentación de resultados.

Objetivos y caso base

En lo que se refiere a objetivos, se realiza una discusión a nivel nacional, local y por conflicto entre ellos. El caso base se plantea como una alternativa al proyecto. También contiene lo que denominan *"análisis de consistencia"*.

Identificación de beneficios y costes

Contiene una desagregación de beneficios de tránsito y un capítulo dedicado a beneficios sociales y medioambientales.

Medición de beneficios y costes

Aparece una indicación clara de que la medición se realiza en base a recursos empleados. Consideraciones generales.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  No es analizado de forma explícita.

- **Equidad**

  Consideración de los impactos que se generan sobre diferentes grupos.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Distingue criterios de decisión a corto plazo (tasa de rentabilidad inmediata y VAN del primer año) y a largo plazo (VAN, TIR, ratio coste-beneficio y VAN por unidad de inversión).

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad.

Título del documento

GUIDELINES AND DISCOUNT RATES FOR BENEFIT-COST ANALYSIS OF FEDERAL PROGRAMS

Referencia

2

Año

1992

Institución

Office of Management and Budget (EEUU).

Ámbito de aplicación

Transportes.

Tabla de contenidos

1. Purpose.
2. Rescission.
3. Authority.
4. Scope.
5. General Principles.
6. Identifying and Measuring Benefits and Costs.
7. Treatment of Inflation.
8. Discount Rate Policy.
9. Treatment of Uncertainty.
10. Incidence and Distributional Effects.
11. Special Guidance for Public Investment Analysis.
12. Special Guidance for Regulatory Impact Analysis.
13. Special Guidance for Lease-Purchase Analysis.
14. Related Guidance.
15. Implementation.
16. Effective Date.
17. Interpretation.

Appendix A: Definitions of Terms.
Appendix B: Additional Guidance for Discounting.
Appendix C: Discount Rates for Cost-Effectiveness, Lease-Purchase, and Related Analyses.
Other Documents.

Objetivos y caso base

Considera la evaluación de alternativas para alcanzar los diferentes objetivos a través de la escala, los métodos de provisión o grado de inversión.

Identificación de beneficios y costes

Considera varios aspectos: beneficios y costes incrementales, efectos de interacción, efectos internacionales, y transferencias.

Medición de beneficios y costes

Explica el principio de disposición a pagar, excedente del consumidor, efectos indirectos y efectos multiplicadores.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Primero se centra en la discusión de valores reales y nominales, para después distinguir el descuento según el tipo de proyecto.

- **Equidad**

  Explica que el criterio de maximización del VAN se basa en la premisa de que los ganadores podrían compensar a los perdedores. Se deben analizar los efectos distributivos. Propone diferentes clasificaciones y el análisis de la incidencia económica.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Propone el VAN como criterio de decisión, indicando también que se puede complementar (enumeración de los diferentes tipos de beneficio y costes y medidas físicas). También señala otras posibles medidas para obtener información adicional (p.ej. la TIR o el número de muertes evitadas por coste desembolsado).

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Idealmente serían preferibles distribuciones de probabilidad de beneficios, costes y beneficios netos. Se habla también de los valores esperados y del análisis de sensibilidad, además de otros ajustes (variación de la tasa de descuento, lo que no es recomendado, y los equivalentes ciertos).

Título del documento

GUIDE TO BENEFIT COST ANALYSIS IN TRANSPORT

Referencia

3

Año

1994

Institución

Transport Canada (Canadá).

Ámbito de aplicación

Transportes.

Tabla de contenidos

1. Purpose of the guide.
2. Role of benefit-cost analysis.
3. Organization of the guide.
4. Option identification.
5. A common frame for comparisons.
6. Project-related costs.
7. Benefits and other effects of projects.
8. Discounting.
9. Evaluation of options.
10. Structure of a BCA report.

Appendix A: Illustrative Applications of Benefit-Cost Analysis.
Appendix B: Table of Discount Values.
Appendix C: Suggested References.

Objetivos y caso base

Se realiza primero una identificación del problema o de la oportunidad. Luego se centra en la identificación de opciones y caso base, reflejando la precaución a tomar con el *"do-nothing"* y recomendando un *"screening"* de las opciones. Por último, dedica un capítulo al marco de comparación con recomendaciones que se deben seguir.

Identificación de beneficios y costes

Contiene un capítulo dedicado a los costes y otro a los beneficios. En el primero, resume los costes en cuatro fases (planificación, construcción/desarrollo, operación y post-predicción). En el segundo, distingue los beneficios de seguridad, eficiencia en transporte (ahorros de tiempo pequeños y grandes, congestión, costes de operación, beneficios para no canadienses, tráfico generado y desviado, beneficios derivados de concesiones), ganancias de productividad, beneficios condicionales, medioambientales, de transición e impactos económicos.

Medición de beneficios y costes

Tanto en el capítulo de costes, como en el de beneficios, se indican los principios a seguir para la medición de beneficios y costes. En el primero se habla de costes incrementales, costes hundidos, depreciación, intereses y costes de oportunidad. En el segundo, se habla de efectos incrementales, independencia del proyecto y disposición a pagar. También se distingue la medición de los efectos ambientales y de salud así como los efectos indirectos.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Contiene la teoría del descuento continuo, la teoría de la preferencia temporal y recomendaciones de la tasa a usar. También contiene una sección que trata conceptos del descuento ("timing", tipo de año, año base, periodo temporal).

- **Equidad**

  No considerado de forma explícita.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Se menciona el VAN, ratio coste-beneficio, "pay-back period" y TIR. Se recomienda el uso del VAN.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Distingue análisis de sensibilidad, determinación de valores umbrales y análisis de probabilidad.

Título del documento

GUIDELINES FOR THE ECONOMIC ANALYSIS OF PROJECTS

Referencia

4

Año

1997

Institución

Asian Development Bank (ADB).

Ámbito de aplicación

General sin consideración específica del sector transporte.

Tabla de contenidos

I. Introduction.
II. Background.
III. The economic rationale of a Project.
IV. Macroeconomic and Sectorial Context.
V. An integrated approach to economic analysis.
VI. Identification and quantification of cost and benefits.
VII. Valuation of economic costs and benefits.
VIII. Large projects, linkages and national affordability.
IX. Least-cost and cost-effective analysis.
X. Investment criteria: economic viability.
XI. Discount rate.
XII. Uncertainty: sensitivity and risk analysis.
XIII. Sustainability of project effects.
XIV. Distribution of projects effects.
XV. Projects and policies Appendixes.

Objetivos y caso base

Realiza una explicación del análisis económico. Respecto al caso base, realza la necesidad de realizar una comparación "con/sin" proyecto. Destaca la diferencia entre inputs y outputs incrementales y no incrementales.

Identificación de beneficios y costes

En los beneficios, se distingue proyectos productivos directos e indirectos. También se menciona el excedente del consumidor. En los costes, se hace referencia a los costes del sistema, costes hundidos, contingencias, "working capital", transferencias, depreciación, prima por agotamiento (recursos no renovables) y costes externos.

Medición de beneficios y costes

Realiza consideraciones generales a tener en cuenta en la valoración de los beneficios y costes. Luego se analiza el papel de los precios mundiales y la distinción de precios económicos para bienes comerciables y no comerciables. Por último, también se indica cuál es el precio económico de la tierra o del trabajo, cuál es la base común de comparación y los factores de conversión.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Indica la posibilidad de su estimación de cuatro maneras diferentes y se discute acerca de varios aspectos conceptuales (por ejemplo las posibles fuentes de información o de la procedencia de los fondos). También se recomienda la tasa de descuento a usar en la práctica.

- **Equidad**

  Dedica un capítulo a los efectos distributivos, distinguiendo entre ganadores y perdedores.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Distingue tres tipos de decisiones en las que se necesita un criterio: elegir la opción con mínimo coste para alcanzar un mismo beneficio, elegir la mejor alternativa entre los diferentes proyectos y testar la viabilidad económica de la mejor opción. Para la primera, se recomienda el valor presente de los costes; para la segunda se indican: la ratio beneficio-coste, el VAN y la TIR (se recomienda el uso del VAN); para la tercera, el criterio sería un VAN mayor que cero o una TIR mayor que la tasa de descuento.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad, valores umbrales y análisis de riesgo. Los resultados deben ser presentados junto con recomendaciones o acciones a emprender.

Título del documento

HANDBOOK ON ECONOMIC ANALYSIS OF INVESTMENT OPERATIONS

Referencia

5

Año

1997

Institución

Banco Mundial (Organismo internacional).

Ámbito de aplicación

General sin consideración específica del sector transporte.

Tabla de contenidos

Introduction.
Chapter 1. An overview of Economic Analysis.
Chapter 2. Numeraire, Price Level, and Real vs. Nominal Prices.
Chapter 3. Consideration of Alternatives.
Chapter 4. Getting the Flow Right: Identifying Costs and Benefits.
Chapter 5. Getting the Prices Right: Market Prices vs. Economic Costs.
Chapter 6. Valuing Environmental Externalities.
Chapter 7. Cost Effectiveness.
Chapter 8. Assessment of Education Projects.
Chapter 9. Economic Evaluation of Health Projects.
Chapter 10. Risk and Sensitivity Analysis.
Chapter 11. Gainers and Losers.

Technical Appendix.
Bibliography.

Objetivos y caso base

Se explica la diferencia entre la comparación "con/sin" y "antes/después", y se recomienda el uso del primero. También se recomienda una comparación entre hacer el proyecto por parte de una entidad privada o del gobierno. Por último, se indica la necesidad de calcular un VAN para cada proyecto independiente.

Identificación de beneficios y costes

Consideración de diferentes aspectos: análisis "cash-flow", costes hundidos, pago de intereses y devolución del principal, intereses durante la construcción, contingencias físicas, transferencias, donaciones y contribuciones benéficas, externalidades y excedente del consumidor.

Medición de beneficios y costes

Contiene un capítulo dedicado a la diferencia entre precios de mercado y costes económicos. También contiene un capítulo dedicado a las externalidades medioambientales.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Se realiza una indicación a la teoría del descuento compuesto y de la preferencia temporal.

- **Equidad**

  Contiene un capítulo donde se analiza a los ganadores y perdedores de los proyectos.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Indicación en el apéndice de los criterios del VAN y del TIR. Además contiene un epígrafe de comparación de alternativas mutuamente excluyentes.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Se indica el análisis de sensibilidad, los valores umbrales y el uso de simulación.

Título del documento

MANUAL DE EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

Referencia

6

Año

1997

Institución

Ministerio de Planificación y Cooperación (Chile).

Ámbito de aplicación

Aeropuertos.

Tabla de contenidos

1. Introducción.
2. Definiciones básicas.
3. Secuencias metodológicas en la evaluación.
4. Estadísticas de transporte aéreo.
5. Estudios de demanda.
6. Modelación.
7. Diseño físico y operacional.
8. Determinación de costos.
9. Determinación de beneficios directos.
10. Criterios de evaluación económica.
11. Análisis global y decisión.
12. Seguimiento.

Anexo 1.
Anexo 2.
Anexo 3.
Anexo 4.

Objetivos y caso base

Propone diferentes etapas a seguir antes de ejecutar la inversión. También defiende una buena especificación del caso base, ofreciendo recomendaciones.

Identificación de beneficios y costes

Contienen una alta desagregación de la demanda y los costes, donde se identifican y se analiza su cálculo.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  No considerada de forma explícita.

- **Equidad**

  Se discuten aspectos de tipo social.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Distingue criterios de decisión a corto plazo (tasa de rentabilidad inmediata y VAN del primer año) y a largo plazo (VAN, TIR). También se proponen criterios específicos (momento óptimo y comparación de proyectos con distinta vida útil).

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad y análisis de riesgo.

Título del documento

MANUAL PARA LA CUANTIFICACIÓN DE EXTERNALIDADES DE PROYECTOS PORTUARIOS

Referencia

7

Año

1997

Institución

Ministerio de Planificación y Cooperación (Chile).

Ámbito de aplicación

Puertos.

Tabla de contenidos

Capítulo 1: Introducción.
Capítulo 2: Contexto y conceptos básicos.
Capítulo 3: Procedimientos generales.
Capítulo 4: Calidad del aire.
Capítulo 5: Calidad del agua.
Capítulo 6: Flora y fauna acuática.
Capítulo 7: Fondo acuático.
Capítulo 8: Flora y fauna terrestre.
Capítulo 9: Suelo y subsuelo.
Capítulo 10: Ruidos y vibraciones.
Capítulo 11: Geomorfología.
Capítulo 12: Uso de suelo y localización de actividades.
Capítulo 13: Patrimonio urbano.
Capítulo 14: Paisaje.
Capítulo 15: Deterioro de vías.
Capítulo 16: Congestión en vías interurbanas.
Capítulo 17: Congestión en vías urbanas.
Capítulo 18: Accidentes.
Capítulo 19: Consulta ciudadana.
Capítulo 20: Presentación de resultados.

Objetivos y caso base

No considerado de forma explícita.

Identificación de beneficios y costes

El manual consiste en una descripción amplia y desagregada de las diferentes externalidades provocadas por los proyectos portuarios.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  No considerado de forma explícita.

- **Equidad**

  No considerado de forma explícita.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  No considerado de forma explícita.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  No considerado de forma explícita.

Título del documento

BENEFIT COST ANALYSIS GUIDE

Referencia

8

Año

1998

Institución

Treasury Board of Canada Secretariat (Canadá).

Ámbito de aplicación

General sin consideración específica del sector transporte.

Tabla de contenidos

1. Introduction.
2. The benefit-cost analysis model.
3. Defining fair options.
4. Measuring and valuing costs and benefits.
5. Time values.
6. Decision rules.
7. Sensitivity analysis.
8. General approaches to uncertainty and risk.
9. Risk analysis.
10. Probability data.
11. Comparing options of different types against different criteria.
12. Key best practices.

Appendix A: Glossary.
Appendix B: Questions to ask about a benefit-cost analysis: A quick guide.
Appendix C: Selected readings General readings.

Objetivos y caso base

Necesidad de considerar todas las alternativas y optimizar el caso base. La comparación es *"con/sin"* no *"antes/después"*. También contiene indicaciones para construir opciones que sean comparables (fair options).

Identificación de beneficios y costes

Consideración de conceptos importantes: transferencias, coste de oportunidad, externalidades, valores residuales, costes generales y administrativos, seguros y contingencias.

Medición de beneficios y costes

Se indica cómo medir el precio de mercado de costes y beneficios, el excedente del consumidor, la valoración de los costes y beneficios cuando no hay precios de mercado (con ejemplos de la dificultad de medición) y los efectos multiplicadores.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Contiene un capítulo de valores *"temporales"*, en el que se trata la inflación, cambios en los precios relativos, descuento (aquí se introduce la teoría de la preferencia temporal y del descuento compuesto, para después realizar un análisis del cálculo de la tasa social de descuento) y, por último, los efectos estratégicos del descuento y la utilización de la tasa de descuento como variable de riesgo.

- **Equidad**

  Contiene un capítulo de análisis multicriterio, donde se discute el problema de la equidad y la existencia y tratamiento de objetivos múltiples.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Contiene varios criterios de decisión que divide en dos partes: el VAN, y los que considera no fiables (TIR, ratio coste-beneficio, *"payback period"* y valor presente de los costes).

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis profundo, dedicando cuatro capítulos. Se trata el análisis de sensibilidad (con una o dos variables, además de los valores umbrales) y el análisis de riesgo. También se indica el uso de valores esperados y la modificación de la tasa de descuento.

Título del documento

FACTS AND FURPHIES IN BENEFIT-COST ANALYSIS: TRANSPORT

Referencia

9

Año

1999

Institución

Bureau of Transport Economics (Australia).

Ámbito de aplicación

Transportes.

Tabla de contenidos

Chapter 1. Some key issues.
Chapter 2. Are indirect benefits measured?
Chapter 3. Are transmitted benefits included?
Chapter 4. How are time benefits valued?
Chapter 5. Should employment creation benefits be estimated?
Chapter 6. Are discount rates too high?
Chapter 7. Tax issues.
Chapter 8. Imperfect competition: how relevant to transport BCA?
Chapter 9. National economic models: what can they contribute?
Chapter 10. Regional development effects.
Chapter 11. Logistic adaptations.

Objetivos y caso base

Contiene un capítulo introductorio en el que se tratan diferentes temas (qué acciones se analizan, cómo se define la sociedad, qué beneficios y costes de evaluación, etc), pero no contiene una consideración explícita de las alternativas ni del caso base.

Identificación de beneficios y costes

Contiene varios capítulos relacionados con el tema (beneficios de transmisión, beneficios del tiempo, beneficios "macroeconómicos", etc.), en una línea diferente al resto de manuales.

Medición de beneficios y costes

En dichos capítulos se discuten y se recomiendan actuaciones para éstos.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Se discute la teoría del descuento, la composición macroeconómica de los beneficios y costes (discusión del numerario), la tasa de descuento libre de riesgo y la tasa de descuento considerando el riesgo.

- **Equidad**

  Contiene varios capítulos que mencionan este tema.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  No considerado de forma explícita.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Consideración dentro del capítulo de descuento. Propone aplicar una prima de riesgo a la tasa de descuento como criterio de "second best".

Título del documento:

FAA AIRPORT BENEFIT-COST ANALYSIS GUIDANCE

Referencia

10

Año

1999

Institución

Federal Aviation Authority (FAA) (EEUU).

Ámbito de aplicación

Aeropuertos.

Tabla de contenidos

Section 1: Introduction.
Section 2: Role of BCA.
Section 3: Overview of BCA process.
Section 4: Objectives.
Section 5: Assumptions.
Section 6: identification of the base case.
Section 7: Specification of alternatives.
Section 8: Selection of evaluation period.
Section 9: Level of effort.
Section 10: Measurement of benefits.
Section 11: Cost estimation.
Section 12: Multi-period economic decision criteria.
Section 13: Uncertainty. Section 14: Selection of optimal project.

Appendix A: Treatment of inflation.
Appendix B: Official guidance on economic analysis.
Appendix C: Adjustments of benefits and costs for induced demand.

Objetivos y caso base

El caso base no se corresponde con un "do-nothing". El caso base se debe acercar lo más posible al mejor uso de los recursos para conseguir los objetivos. Respecto a las alternativas, es importante su identificación, y éstas deben ser independientes. Propone un rango mínimo de alternativas e indica la posibilidad de hacer un "screening".

Identificación de beneficios y costes

En la identificación de beneficios, contiene una tabla con los beneficios a considerar que después se analizan en el texto. En el capítulo de costes, la primera parte la dedica a explicar conceptos básicos como: coste de oportunidad, costes incrementales, costes hundidos, depreciación, intereses y principal e inflación.

Medición de beneficios y costes

La medición de los beneficios se realiza de la misma forma que en el apartado anterior; también contiene un apartado de valoración de beneficios con idéntica estructura; y por último, contiene un epígrafe dedicado exclusivamente a la construcción de nuevos aeropuertos. En los costes, después de la introducción se explica el modelo del ciclo de coste, donde se desagregan las partidas de coste según el momento en que se producen.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Se explica la teoría del descuento compuesto.

- **Equidad**

  No considerada de forma explícita.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Contiene el VAN, la ratio coste-beneficio, la TIR y el "payback period". También considera el "timing" óptimo del proyecto. Por último, considera la selección de la mejor alternativa (la de mayor VAN, dados niveles iguales de riesgo e incertidumbre).

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Propone un análisis de riesgo con funciones de probabilidad, o bien un análisis de sensibilidad (de una o dos variables) o un análisis de escenarios.

Título del documento:

AIRPORT CBA GUIDANCE

Referencia

11

Año

2000

Institución

Eurocontrol (Organismo internacional).

Ámbito de aplicación

Aeropuertos.

Tabla de contenidos

Introduction.
Role of CBA in project development and decision making.
Principles of cost-benefit analysis.
The Role of CBA in EATMP.
Other approaches to economic appraisal.
Suggested approaches for aspects of CBA.
Military cost assessment guidelines.
Annexes to military cost assessment guidelines.
Standard inputs.
Cost of delay.
Evaluating the true cost to airlines of one minute of airborne or ground delay.

Objetivos y caso base

Primero indica la identificación de la necesidad o la oportunidad. Se menciona la comparación "do-nothing", "do-something" y "do-minimum".

Identificación de beneficios y costes

En costes, se indica que deben ser clasificados de acuerdo a: fase del proyecto, tipo de coste y grupo de gasto (esto se desarrolla en tres epígrafes). En los beneficios, realiza una clasificación de nueve tipos que se desarrollan en diferentes epígrafes, indicando también que se pueden agrupar en dos grupos. En los anexos contiene también varias consideraciones de costes y beneficios (por ejemplo beneficios de seguridad medioambientales, etc.).

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  En uno de los anexos se analiza el descuento compuesto.

- **Equidad**

  Propone la identificación de los grupos de interés y de los beneficiarios del proyecto.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Se indican varios criterios: VAN, valores anuales equivalentes, ratio coste-beneficio, TIR y "payback point". En lo que se refiere al VAN, se explica con mayor detalle en el anexo J.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad.

Título del documento:

GUIDELINES FOR ROAD INVESTMENT PROJECTS

Referencia

12

Año

2000

Institución

Study Group on Road Investment Evaluation (Japón).

Ámbito de aplicación

Transporte por carretera.

Tabla de contenidos

Chapter 1: General Remarks.
- 1.1. Objectives of the guidelines.
- 1.2. Effects of road investment and their incidence.
- 1.3. Scope of the guidelines.

Chapter 2: Traffic Demand Estimation.
- 2.1. Outline and procedure of traffic demand estimation.
- 2.2. Traffic demand estimation.
- 2.3. Outputs of traffic demand estimation for benefit measurement.

Chapter 3: Cost Benefit Analysis.
- 3.1. Outline and basic conditions of cost benefit analysis.
  - 3.1.1. Procedure of analysis / 3.1.2. Basic conditions / 3.2. Benefit measurement / 3.2.1. Measurement of user's benefit.
  - 3.2.2. Measurement of traffic safety benefit / 3.2.3. Measurement of environmental benefit.
- 3.3. Cost accounting.
  - 3.3.1. Basic concept / 3.3.2. Method of calculating investment cost / 3.3.3 Method of calculating maintenance and operation cost / 3.3.4. Example case.
- 3.4. Cost benefit analysis.
  - 3.4.1. Procedure of cost benefit analysis / 3.4.3. Discount of benefit to present value / 3.4.3. Estimation of present value of cost / 3.4.4. Calculation of indices for economic evaluation / 3.4.5. Sensitivity analysis / 3.4.6. Summarizing the outputs of cost benefit analysis / 3.4.7. Example case.

Chapter 4: Financial Analysis.
- 4.1. Outline of financial analysis / 4.2. Cash flow table / 4.3. Calculation of indices for financial evaluation / 4.4. Analysis of the effectiveness of subsidies on benefits / 4.5. Example case.

Chapter 5: Cost Benefit Analysis - Case Study.
- 5.1. Sketch of the Project / 5.2.Arrangement of traffic demand estimates and check of their relevance / 5.3. Measurement of benefit / 5.4. Cost accounting / 5.5. Cost benefit analysis / 5.6. Financial analysis / 5.7.Summary of analysis.

Objetivos y caso base

No considerados de forma explícita.

Identificación de beneficios y costes

Beneficio de usuario, seguridad, medio ambiente. Coste de inversión, de operación y mantenimiento. Se desagregan y se realizan las oportunas consideraciones.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Se tratan diversas consideraciones sobre el descuento y se proponen valores a adoptar, comparando con otros países. También se tratan temas relacionados, como el año base y la vida del proyecto.

- **Equidad**

  Distinción entre beneficio por sectores.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Ratio coste-beneficio, VAN y TIR.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad.

Título del documento:

THE GREEN BOOK: APPRAISAL AND EVALUATION IN CENTRAL GOVERNMENT

Referencia

13

Año

2002

Institución

HM Treasury (Reino Unido).

Ámbito de aplicación

General sin consideración específica del sector transporte.

Tabla de contenidos

Chapter 1: Introduction and background: Introduction; When to use the Green Book.

Chapter 2: Overview of appraisal and evaluation: Introduction; The appraisal and evaluation cycle; The role of appraisal; Process for appraisal and evaluation; Presenting the results; Managing appraisals and evaluations; Frameworks; Issues relevant to appraisal and evaluation.

Chapter 3: Justifying action: Introduction; Reasons for government intervention; Carrying out research.

Chapter 4: Setting objectives: Introduction; Objectives, outcomes, outputs and targets.

Chapter 5: Appraising the options: Introduction; Creating options; Valuing the costs and benefits of options; Adjustments to values of costs and benefits; Discounting; Adjusting for differences in tax between options; Introduction to risk and uncertainty; Adjusting for bias and risks; Assessing uncertainty; Preventing and mitigating risks and uncertainty; Considering unvalued costs and benefits.

Chapter 6: Developing and implementing the solution: Introduction; Selecting the best option; Developing the solution; Implementation.

Chapter 7: Evaluation: Introduction; Evaluation process.

Annex 1: Government intervention: Introduction; Economic efficiency; Equity; Additionality; Regeneration.

Annex 2: Valuing non-market impacts: Introduction; Valuing non-market impacts; Current research/plausible estimates; Valuing environmental impacts.

Annex 3: Land and buildings: Introduction; Acquisition and use of property; Leases and rents; Disposal of property; Cost effective land use.

Annex 4: Risk and uncertainty: Introduction; Risk management; Transferring risk; Optimism bias; Monte Carlo analysis; Irreversible risk; The cost of variability in outcomes.

Annex 5: Distributional impacts: Introduction; Distributional analysis; Analysis of impacts according to relative prosperity; Analysis of other distributional impacts.

Annex 6: Discount rate: Introduction; Social Time Preference Rate; Long term discount rates; Exceptions to the discount rate schedule; Discount rate tables.

Objetivos y caso base

Contiene un capítulo de justificación de la acción (conveniencia del proyecto) y de fijación de objetivos (conviene clarificar los objetivos para definir mejor las opciones). También se indica cómo realizar el análisis de las opciones y caso base.

Identificación de beneficios y costes

Consideraciones generales de valoración de beneficios y costes (también para los que no existe valor de mercado).

Medición de beneficios y costes

En el anexo se indica que se elige la tasa social de preferencia temporal y se explica su cálculo. También se menciona el descuento a largo plazo y las excepciones.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Contiene un anexo de efectos distributivos en el que se discuten otras aproximaciones además de la renta.

- **Equidad**

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Trata el VAN mayoritariamente, pero también se mencionan la TIR, la opción de máxima rentabilidad y el "payback period".

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad, de escenarios y análisis de Monte-Carlo. Tratamiento extenso del tema del riesgo y la incertidumbre.

Título del documento:

MACROECONOMIC EVALUATION METHODOLOGY. FEDERAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE PLAN 2003

Referencia

14

Año

2003

Institución

Federal Ministry of Transport, Building and Housing (Alemania).

Ámbito de aplicación

Transporte.

Tabla de contenidos

I. Basic Features of the methodology.

II. BCA Evaluation Components.

III. Supplementary Transport Mode-Specific Explanations.
- A. Transport mode: *Rail*.
- B. Transport mode: *Road*.
- C. Transport mode: *Waterway*.

IV. Case Studies
- A. Rail.
- B. Road.
- C. Waterway.

Objetivos y caso base

Comparación "sin/con" el proyecto.

Identificación de beneficios y costes

Amplia consideración de los beneficios y costes de los proyectos (mercado y no mercado). Consideraciones importantes sobre el medio ambiente.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Indicación de la tasa de descuento a utilizar y consideración de la prima de riesgo. Actualización de beneficios y costes.
- **Equidad**

  Impactos espaciales (efectos distributivos y regionales).

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Ratio coste-beneficio.
- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Considera la prima de riesgo en la tasa de descuento.

Título del documento:

GUÍA DE LOS ANÁLISIS COSTES-BENEFICIOS DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

Referencia

15

Año

2003

Institución

Comisión Europea. DG Política Regional. (Unión Europea).

Ámbito de aplicación

General con consideración específica del sector transportes.

Tabla de contenidos

Capítulo 1: Evaluación de proyectos en el marco de los Fondos Estructurales, del Fondo de Cohesión y del ISPA

1.1 Ámbito de aplicación y objetivos / 1.2 Definición de los proyectos / 1.3 Responsabilidad de la evaluación ex ante / 1.4. Información exigida.

Capítulo 2: Memorando destinado al examinador de proyectos.

2.1 Definición de los objetivos / 2.2 Identificación del proyecto / 2.3 Análisis de viabilidad y de las opciones / 2.4 Análisis financiero / 2.5 Análisis económico / 2.6 Análisis multicriterio / 2.7 Análisis de sensibilidad y de riesgos.

Capítulo 3: Líneas generales del análisis de proyectos por sectores.

3.1 Tratamiento de residuos / 3.2 Distribución y depuración de agua / 3.3 Transporte / 3.4 Transporte y distribución de energía / 3.5 Producción de energía / 3.6 Puertos, aeropuertos y redes de infraestructuras.

Anexo A: Indicadores de resultados de los proyectos.
Anexo B: Selección de la tasa de descuento.
Anexo C: Determinación de la tasa de cofinanciación.
Anexo D: Análisis de sensibilidad y de riesgos.
Anexo E: Evaluación monetaria de los servicios medioambientales.
Anexo F: Capacidad de pago y evaluación del efecto distributivo.
Anexo G: Cuadro resumen de un estudio de viabilidad.

Objetivos y caso base

Análisis de la viabilidad y de las opciones. Se analizan las diferentes opciones para alcanzar el objetivo. Se contemplan al menos tres opciones: no hacer nada, hacer lo mínimo o hacer algo.

Identificación de beneficios y costes

Dentro de la sección dedicada a transporte, se enumeran las características y componentes del sector.

Medición de beneficios y costes

Contiene un capítulo de análisis económico donde se establecen las correcciones a aplicar.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  En el anexo B se trata el descuento. En el mismo se discute la selección de la tasa (financiera y social).

- **Equidad**

  Contiene análisis multicriterio y un anexo dedicado a la capacidad de pago y al efecto distributivo.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  En el anexo A, se trata el VAN, la TIR y la ratio beneficio-coste. Se recomienda no usar separadamente los dos primeros y se menciona que el tercero puede ser apropiado en algunos proyectos. También se realizan consideraciones sobre la viabilidad financiera.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Contiene análisis de sensibilidad, de escenarios y probabilista de riesgos.

Título del documento:

A GUIDE TO THE APPRAISAL OF SUPPORT FOR PASSENGER AND FREIGHT RAIL SERVICES

Referencia

16

Año

2003

Institución

Strategic Rail Authority (Reino Unido).

Ámbito de aplicación

Ferrocarriles

Tabla de contenidos

Chapter 1: Scope and purpose of the guide: Introduction; Application; Regulatory policy; Capital and revenue projects.

Chapter 2: The criteria: Introduction; Affordability; Value for money; Delivery; Value added.

Chapter 3: Project and policy development cycle: Introduction; Justification; Objectives; Option appraisal; Implementation; Operation and monitoring; Evaluation.

Chapter 4: Developing a business case: Introduction; Role of the business case; Content of the business case; Presentation of the information; General; Level of detail; Format; Appraisal Summary Table; SRA Appraisal Table. *Chapter 5:* Option appraisal: Introduction; Defining the base case; Developing options; Screening options; Appraisal period; Identifying incidence groups; Identifying costs and benefits; Quantifying costs and benefits; Monetary and non-monetary benefits; Adjusting for inflation and relative price changes; Adjustments for risk and optimism bias; Assessing distributional impacts; Wider Exchequer impacts; Calculating the Net Present Value (NPV); Sensitivity analysis; Presenting the results; Selecting the preferred option.

Chapter 6: Costs and benefits: Introduction; General points; Evidence basis; Residual values; Sunk costs; Environmental impacts; Noise and vibration; Local air quality; Global atmospheric emissions; Land and water pollution; Landscape and townscape; Biodiversity; Heritage; Safety; Accidents; Personal security; Economy; Rail user benefits; Journey times; Service frequency; Journey reliability and punctuality; Crowding; Station facilities and rolling stock quality; Road user benefits; Financial impacts; Wider economic impacts; Accessibility; Reduction of barriers; Severance; Option values; Integration.

Annex 1: Passenger Demand Modeling.
Annex 2: Passenger upgrade example.
Annex 3: Example of appraisal methodology for a freight infrastructure Project.
Annex 4: How the SRA can support investment.

Objetivos y caso base

Contiene varios capítulos que tratan la definición de objetivos, la metodología, justificación, etc. Respecto al análisis de las opciones y el caso base, se distingue entre "do-minimum" y "do-nothing". También se trata el "screening" de opciones.

Identificación de beneficios y costes

Indica los posibles impactos de los proyectos ferroviarios, distinguiendo entre medioambientales, seguridad, económicos, accesibilidad e integración.

Medición de beneficios y costes

Distinción entre monetarios y no monetarios, y ajustes necesarios a realizar. Contiene un capítulo con las consideraciones básicas en la medición en el que se desarrolla cada partida.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Se trata brevemente. El valor que debe tomar y el año base a elegir.

- **Equidad**

  Se hace referencia a grupos de incidencia e impactos distributivos.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Se recomienda usar el VAN si no existen restricciones presupuestarias. Si existieran se recomienda utilizar la ratio VAN sobre inversión pública. También se menciona la ratio coste-beneficio.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad, valores umbrales y análisis de Monte Carlo. También se menciona el análisis de escenarios.

Título del documento

INSTRUCTION CADRE RELATIVE AUX MÉTHODES D'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES GRANDS PROJETS D'INFRASTRUCTURE DE TRANSPORTS

Referencia

17

Año

2004

Institución

Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer (Francia).

Ámbito de aplicación

Transporte sin consideración específica de modos.

Tabla de contenidos

Introduction: place de l'évaluation économique dans le processus de décision.

Chapitre I: Objet et champ.

Chapitre II: Définir les projets et la situation de référence.

Chapitre III: Harmoniser les hypothèses.

Chapitre IV: Analyser les projets.

Chapitre V: Le bilan socio-économique pour la collectivité.

Chapitre VI: Contenu et présentation de l'évaluation socio-économique.

Chapitre VII: La rentabilité financière et l'impact sur les finances publiques.

Annexe I: Valorisation des effets non monétaires.

Annexe II: Définition, évaluation et représentation de l'utilité des destinations accessibles au sein d'un territoire (accessibilité au territoire).

Annexe III: Taux d'actualisation et prise en compte des risques et de la contrainte des finances publiques dans la détermination du bilan socio-économique.

Objetivos y caso base

Contiene un capítulo de definición de la situación de referencia y los objetivos del proyecto.

Identificación de beneficios y costes

Contiene un anexo de valoración de efectos no monetarios.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Contenida en el texto y en un anexo dedicado a ésta y en el que se tratan diversos temas.

- **Equidad**

  Se habla de principales beneficiarios de los proyectos.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  VAN, TIR, ratio Beneficio-Inversión y tasa de rentabilidad inmediata.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad.

Título del documento

TRANSPORT ANALYSIS GUIDANCE

Referencia

18

Año

2004

Institución

Department for Transport (Reino Unido).

Ámbito de aplicación

Transportes.

Tabla de contenidos

1. Cost Benefit Analysis (CBA).
   1.1 Introduction.

2. Do-Minimum and Do-Something.
   2.1 Do-Minimum / 2.2 Do-Something.

3. Transport Modelling
   3.1 Modelling Framework / 3.2 Modelling Parameters / 3.3 Data Sources / 3.4 Alternative Data Sources.

4. Patronage and Revenue Forecasts.
   4.1 Introduction / 4.2 Patronage Build-Up / 4.3 Annualisation Factors / 4.4 Fare Levels.

5. Transport User Benefits.
   5.1 User Benefits / 5.2 Disruption During Construction And Routine Maintenance.

6. Transport Provider Impacts.
   6.1 Operator Responses / 6.2 Non-Farebox Revenue / 6.3 Investment Costs / 6.4 Operating Costs.

7. Appraisal Parameters.
8. Summary Statistics.
9. Scenario Testing.
10. Sensitivity Analysis.
11. Further Information.
12. References.
13. Document Provenance.

Objetivos y caso base

Discusión sobre "do-minimum/do-something"

Identificación de beneficios y costes

Consideración de los beneficios de usuarios y consideración de los impactos sobre el oferente de servicios de transporte.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Presenta la teoría del descuento compuesto y propone diferentes tasas sociales de inversión según la vida del proyecto. También discute la elección del año base.

- **Equidad**

  No considerada de forma explícita.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Contiene varios criterios: VAN, ratio coste-beneficio, ratio VAN-coste de las cuentas públicas, ratio VAN-coste de la agencia de financiación, y ratio de beneficio del año coste previsto.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Considera el análisis de escenarios y de sensibilidad.

Título del documento

HEATCO DELIVERABLE 5: PROPOSAL FOR HARMONISED GUIDELINES

Referencia

19

Año

2006

Institución

Comisión Europea. DG Energía y Transportes. (Unión Europea).

Ámbito de aplicación

Transportes.

Tabla de contenidos

0. Summary.

1. Introduction.

2. Transport Cost Benefit Analysis.

3. General Issues.

4. Value of Time and Congestion.

5. Value of Changes in Accident Risks.

6. Environmental Costs.

7. Costs and Indirect Costs of Infrastructure Investment.

8. Vehicle Operating Costs.

9. References.

Objetivos y caso base

Consideración de "do-something" (alternativas para solucionar el problema o alcanzar los objetivos) y de "do-minimum" (referencia simple que consiste en una inversión y mantenimiento necesarios para mantener el sistema correctamente, diferente del "do-nothing"). También previene en relación a la presencia de proyectos interconectados.

Identificación de beneficios y costes

Contiene varios capítulos que se centran en: valoración del tiempo y la congestión, riesgo de accidentes, costes medioambientales, costes indirectos de la inversión en infraestructura y costes operativos del vehículo. Contiene asimismo un capítulo sobre el tratamiento de efectos socio-económicos indirectos.

Medición de beneficios y costes

Contiene consideraciones diversas sobre aspectos a tener en cuenta en el análisis coste-beneficio (p. ej. tratamiento de efectos no monetarios, transferencia de valores de otros estudios, coste marginal de los fondos públicos, etc.).

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Contiene una explicación del descuento compuesto. Discute la elección de la tasa social de descuento según el coste de oportunidad del capital y la tasa social de preferencia temporal.

- **Equidad**

  Se trata bajo tres aproximaciones: pesos por renta, matriz distributiva y análisis de los grupos de interés. Además trata la equidad intergeneracional.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Contiene varios criterios: VAN, "annuity", ratio coste-beneficio, TIR, "pay-back period", ratio VAN-soporte del sector público y TIR del primer año. Posteriormente se discute sobre la mejor práctica.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de sensibilidad y cuando sea posible análisis de riesgo.

Título del documento

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS DE TRANSPORTE

Referencia

20

Año

2006

Institución

Banco Interamericano de Desarrollo (Organismo internacional).

Ámbito de aplicación

Transportes.

Tabla de contenidos

Capítulo 1: Lecciones aprendidas.

Capítulo 2: Metodología.

2.1. El modelo básico.
2.2. Medición de beneficios y costes.
2.3. Incertidumbre y criterios de decisión.
2.4. Completando el modelo básico.

Capítulo 3: Aplicando el modelo básico.

3.1. Evaluación en la práctica: un ejemplo.
3.2. Evaluación económica del proyecto.
3.3. Métodos alternativos.

Capítulo 4: Aspectos específicos.

4.1. Aspectos específicos de la evaluación de proyectos de transporte.
4.2. La predicción de la demanda.
4.3. Medición del tráfico inducido.
4.4. Valoración de bienes que no tienen mercado.
4.5. El papel de la intermodalidad.
4.6. Congestión y limitación de capacidad.
4.7. Proyectos de integración física regional.

Capítulo 5: Casos de estudio.

Capítulo 6: Conclusiones.

Objetivos y caso base

Se debe definir un caso base realista para la comparación y valorar todas las alternativas relevantes. La comparación debe ser "con/sin" proyecto.

Identificación de beneficios y costes

La sección dedicada a la medición se inicia con una clasificación de los principales beneficios y costes en proyectos de transporte.

Medición de beneficios y costes

Contiene una parte dedicada a los fundamentos de la medición y hace referencia a aspectos dinámicos. Distingue y trata los problemas relacionados con la medición de diferentes elementos de beneficios y costes. Asimismo, se discute sobre la inclusión de los efectos indirectos en la evaluación.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Realiza una discusión de la tasa de descuento con tres posibles candidatos: el tipo de interés de mercado, la tasa marginal de preferencia temporal y la tasa marginal de productividad del capital.

- **Equidad**

  Contiene un capítulo de beneficios y beneficiarios en el que se tratan cuestiones de equidad. Se recomienda la desagregación de los beneficios netos para obtener información sobre los beneficiarios del proyecto (por grupos y áreas geográficas).

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Los criterios de decisión analizados son el VAN social y financiero. También se analizan criterios de decisión bajo incertidumbre.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de riesgo con distribuciones de probabilidad.

Título del documento

ECONOMIC ASSESSMENT OF ROAD SCHEMES. THE COBA MANUAL

Referencia

21

Año

2006

Institución

Department for Transport (Reino Unido).

Ámbito de aplicación

Carreteras.

Tabla de contenidos

Part 0. The application of the COBA manual.

Part 1. Economic concepts in COBA.

Part 2. The valuation of costs and benefits in COBA.

Part 3. The application of COBA.

Part 4. Traffic input to COBA.

Part 5. Speeds on links.

Part 6. Junctions in COBA.

Part 7. How to use the COBA program.

Part 8. Index and abbreviations.

Objetivos y caso base

Consideración "do-minimum/do-something".

Identificación de beneficios y costes

La Parte 2 del manual está dedicada íntegramente a la valoración de costes y beneficios.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Contiene la teoría de preferencia temporal y la del interés compuesto. También contiene indicaciones sobre el año base y el cambio de base.

- **Equidad**

  No considerada de forma explícita.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Se describen los criterios de decisión a través del VAN (términos puramente económicos), y de la ratio beneficio-coste (cuando el objetivo del gobierno es maximizar los beneficios económicos de los fondos disponibles).

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  Análisis de riesgo. Si no es posible asignar probabilidades fiables, propone tres formas de presentar los resultados realizando análisis de sensibilidad.

Título del documento

RAILWAY PROJECT APPRAISAL GUIDELINES (RAILPAG)

Referencia

22

Año

2007

Institución

Banco Europeo de Inversiones (Unión Europea).

Ámbito de aplicación

Ferrocarriles.

Tabla de contenidos

1 Introduction.

2 Appraisal procedures in the decision-making process for rail investments.

2.1 The need for a new approach.

2.2 The place of the various stakeholders in the process.

2.2.1 Public administrations and infrastructure owners / 2.2.2 Infrastructure managers / 2.2.3 Regulator / 2.2.4 Transport service operators / 2.2.5 Users / 2.2.6 Non-users / 2.2.7 Other stakeholders.

2.3 RAILPAG: an instrument for investment decision-making.

3 Appraising rail projects.

3.1 General issues.

3.1.1 The screening process 3.1.2 Establishing the appraisal context 3.1.3 Traffic forecasting 3.1.4 Definition of alternatives / 3.1.5 Environmental, social and cohesion aspects / 3.1.6 The systemic view.

4 Financial and economic analyses.

4.1 The financial analysis.

4.2 Cost-benefit analysis.

4.2.1 Investment costs / 4.2.2 Benefits for users and operators / 4.2.3 Calculation of safety benefits / 4.2.4 Values for vehicle operating costs (VOCs) / 4.2.5 Externalities / 4.2.6 Taxes and subsidies.

4.3 Particular aspects relevant to rail projects.

4.3.1 Capacity and bottlenecks / 4.3.2 Appraisal period, project life & residual values / 4.3.3 Discount rate.

5 The RAILPAG approach to project appraisal.

5.1 Ensuring the quality of cost-benefit analysis.

5.2 Presenting re-distribution impacts.

5.2.1 Effects and stakeholders / 5.2.2 SE cells / 5.2.3 Non-monetisable effects / 5.2.4 Thresholds.

6 Applying RAILPAG.

6.1 General concepts.

6.2 The appraisal framework.

6.2.1 Distributional aspects. Filling the SE Matrix / 6.2.2 From CBA to SE cells.

6.3 Comparative analysis.

Annexes A. External costs / B. Useful life of specific railway components / C. SE cells / D. Case studies / E. Refe-rences / F. Members of the Steering Committee.

Objetivos y caso base

Se deben realizar un proceso de "screening", una predicción del tráfico y una definición de alternativas. Respecto al caso base distingue entre "do-minimum" y "do-something". También contiene aspectos referidos a la cohesión, medioambientales y sociales, y visión del sistema.

Identificación de beneficios y costes

Contiene indicaciones breves sobre costes de inversión, beneficios de usuarios y operadores, cálculo de beneficios de seguridad, valoración de costes de operación, externalidades e impuestos y subvenciones.

Medición de beneficios y costes

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  Realiza una discusión sobre la tasa de descuento que se debe usar.

- **Equidad**

  Discute los efectos re-distributivos. Contiene un análisis de efectos y grupos de interés, efectos no monetarios y umbrales. Además analiza los efectos distributivos de los proyectos en otro capítulo y en el anexo se analiza la matriz de grupos de interés.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  No considerado de forma explícita. Se mencionan VAN, TIR y ratio coste-beneficio.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  No considerado de forma explícita.

Título del documento:

METODOLOGÍA GENERAL DE PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Referencia

23

Año

N/D

Institución

Ministerio de Planificación y Cooperación (Chile).

Ámbito de aplicación

General.

Tabla de contenidos

I. Introducción.

II. Preparación del Proyecto.

- II.1 Identificación del Problema.
- II.2 Diagnóstico de la Situación Actual.
  - II.2.1 Identificación de Área de Estudio y Área de influencia / II.2.2 Identificación de la Población Objetivo / II.2.3 Demanda Actual y Proyectada / II.2.4 Oferta Actual y Proyectada / II.2.5 Déficit Actual y Proyectado.
- II.3 Identificación de Alternativas.
  - II.3.1 Optimización de la Situación Base / III.3.2 Configuración de Alternativas de Solución.

III. Evaluación del Proyecto.

- III.1 Enfoque Costo-Beneficio.
  - III.1.1 Identificación de Beneficios / III.1.2 Cuantificación de los Beneficios / III.1.3 Valoración de los Beneficios / III.1.4 Identificación de Costos / III.1.5 Cuantificación de Costos / III.1.6 Valoración de Costos / III.1.7 Flujo de Beneficios Netos / III.1.8 Indicadores de Rentabilidad.
- III.2 Enfoque costo-eficiencia.
  - III.2.1 Indicadores costo-eficiencia.

ANEXO

Objetivos y caso base

Contiene un capítulo de preparación del proyecto en el que se tratan diferentes temas: identificación del problema, contextualización de la situación actual e identificación de alternativas y caso base.

Identificación de beneficios y costes

En los beneficios distingue: aumento de consumo, ahorro de costes, revalorización de bienes, reducción de riesgos, mejoras en el medio ambiente y seguridad nacional. En los costes, se indica que son aquellos recursos utilizados para su materialización en las diferentes etapas del proyecto y se indican algunos para la etapa de inversión (estudios y diseños, compra de materiales e insumos, pago de salarios, adquisición de maquinaria y equipos, supervisión y asesorías a la etapa de inversión y terrenos) y la de operación y mantenimiento (sueldos y salarios, servicios básicos, materiales e insumos, repuestos).

Medición de beneficios y costes

Se señala que el problema consiste en asignar unidades de medida apropiadas a los beneficios y costes identificados y se presentan algunos ejemplos.

Agregación de beneficios y costes

- **Descuento**

  No considerado de forma explícita.

- **Equidad**

  No considerado de forma explícita.

Interpretación de resultados y criterios de decisión

- **Criterios de decisión**

  Se mencionan VAN y TIR.

- **Tratamiento de la incertidumbre**

  No considerado de forma explícita.