
Análisis coste beneficio de inversiones en infraestructura: una aproximación a la aplicación al tercer acceso a Cádiz

M^a Candelaria BARRIOS GONZÁLEZ

1. Introducción

Los recursos escasos de las Administraciones Públicas necesitan de un método que les proporcione la elección óptima entre diferentes alternativas. El análisis coste-beneficio en sus diferentes versiones proporciona información “racional” y ordenada que ayuda a la toma de decisiones.

Esta metodología permite calcular la rentabilidad social del proyecto de forma comprensible. Para ello evalúa en términos monetarios la corriente de costes y beneficios de cada una de las alternativas y reduce ambas corrientes a un valor actual por medio de una tasa de descuento, finalmente mediante una regla de decisión elige la alternativa más eficaz desde un punto de vista social.

Las raíces teóricas de este análisis se encuentran tanto en la teoría de evaluación de inversiones privadas, como en la teoría económica y más concretamente en la parte que se denomina economía del bienestar (Pearce y Nash, 1981). La evaluación de

inversiones privadas se rige por criterios de rentabilidad económica en sentido estricto, mientras que la teoría del bienestar se ocupa de evaluar las situaciones económicas alternativas desde el punto de vista de lo que es mejor para la sociedad, resultando imposible eludir juicios de valor a la hora de establecer un criterio de elección, ya que la elección requiere de patrones éticos.

2. Etapas de la metodología

Un proyecto de inversión pública puede afectar el bienestar de tres grupos diferentes, a la población que se vería beneficiada por el proyecto, a los contribuyentes que aportarían los fondos para el proyecto y a todos los individuos que se perjudicarían por los costes que podría generar el proyecto una vez construido¹ (Nas, 1996). El principal trabajo del analista radica en identificar las partes afectadas, calcular sus pérdidas y ganancias, y determinar si el proyecto es viable para la sociedad.

(1) El ruido que produce una autopista o un aeropuerto es un perjuicio para la población que vive en las zonas limítrofes.

La realización de un proyecto público requiere de recursos que podrían ser destinados a otros proyectos, o incluso a generar más producción, es por eso que el objetivo del análisis coste-beneficio consiste en calcular el valor social de los recursos destinados al proyecto y compararlos con el valor total en pesetas de los beneficios que se espera que reporte el proyecto.

El análisis coste-beneficio conlleva el desarrollo de diferentes etapas, que van desde la definición del proyecto al análisis de sensibilidad, pasando por la cuantificación física y monetaria de los costes y los beneficios del proyecto.

El primer paso que debe dar el analista es la definición del proyecto, esta definición debe de incluir la relocalización de recursos que se propone² y una descripción de la población afectada como beneficiados o perjudicados por el proyecto. Muchos proyectos sólo afectan a la población cercana, pero en cambio otros pueden tener ámbito supranacional³.

El siguiente paso consiste en identificar los impactos del proyecto, en el caso de un puente, consistiría en enumerar por una parte los recursos empleados en la construcción del puente y por otra los efectos en el tráfico, en la tasa de empleo, impactos medioambientales, etc..

La tercera etapa supone el diferenciar los impactos que son relevantes de los que no lo son. La sociedad en su conjunto está interesada en maximizar su función de bienestar social, cada individuo en maximizar su utilidad, esta utilidad depende, entre otros factores, de la cantidad de consumo realizada en productos de mercado y de no-mercado. De esta forma, el objetivo del análisis coste-beneficio consiste en seleccionar los proyectos que en mayor medida contribuyan al bienestar social. El análisis coste-beneficio puede, de hecho, seleccionar el proyecto más eficiente de una lista de diferentes alternativas.

Lo que contabilizaremos como impactos positivos, los beneficios, bien aumentaran la calidad o cantidad de bienes que generan utilidad positiva, o bien reducirán el precio a que son ofrecidos (Hanley y Spash, 1993). Por el contrario los impactos negativos, los costes, incluirán cualquier reducción en la cantidad y calidad de estos bienes, así como aumentos en sus precios. Los impactos negativos deben de incluir los recursos destinados al proyecto⁴ ya que los recursos destinados a la construcción de una autopista no pueden ser simultáneamente utilizados en la construcción de un puente (coste de oportunidad).

En los proyectos de infraestructuras de transporte se suelen contabilizar como costes los gastos de primera inversión, los gastos de rehabilitación y mantenimiento y los costes medioambientales, mientras que como beneficios se tienen en cuenta el ahorro en coste de funcionamiento, tiempo de desplazamiento y accidentes (U. K. Department of Transport, 1989).

La siguiente etapa, la cuarta, consistiría en la cuantificación física de los impactos relevantes. Esta etapa consiste en determinar la cantidad física del flujo de costes y beneficios del proyecto, e identificar el período en que ocurrirán. En la construcción de un puente esta etapa significará determinar el número de vehículos que lo cruzarán, el tiempo ahorrado por los que utilizan el puente y los años de vida útil⁵ del proyecto. Es importante señalar que todos los cálculos hechos en esta fase tienen cierto grado de incertidumbre, y en algunos casos más que en otros. Los costes de impacto medioambiental son siempre más difíciles de predecir que los costes de construcción, por lo que el grado de incertidumbre en la cuantificación de los primeros siempre será mayor, aunque los segundos nunca estarán ajenos a estos problemas.

La quinta etapa consiste en darle valores monetarios a los costes y beneficios del proyecto. Para poder comparar los impactos positivos con los negativos es necesario convertirlos en una unidad común, y esta

(2) La construcción de un puente, como es nuestro caso, puede afectar a toda la estructura de comunicaciones de una zona determinada.

(3) El túnel bajo el Canal de la Mancha o las políticas medioambientales de la UE son ejemplos de proyectos con esta dimensión.

(4) Es lo que posteriormente denominaremos gastos de primera inversión y mantenimiento del proyecto.

(5) La vida útil del proyecto es el número de años que van desde la construcción del proyecto hasta que éste queda obsoleto, bien por cuestiones técnicas o porque el proyecto ya no cumple la función para la que se construyó.

unidad es el dinero. Los mercados generan los precios de los bienes y servicios de mercado, de esta forma los precios son muy útiles al comparar toneladas de acero con el ahorro de tiempo de trabajo que produce una infraestructura de transportes, que nunca podrían ser comparadas en unidades físicas.

Esta etapa es una de las más complejas, la valoración de los costes y beneficios tiene como referencia los precios de mercado, pero entre las tareas del analista están el predecir los precios para calcular los flujos de costes y beneficios en el futuro, corregir los precios de mercado cuando sea necesario y calcular los precios cuando no existen mercados que nos informen sobre su cuantía.

El valor del tiempo de ocio y del tiempo de trabajo, el valor de la vida humana y la valoración de los costes medioambientales son las cuestiones fundamentales en esta etapa. Existen diferentes métodos para la valoración monetaria de estos efectos entre los que se encuentran los métodos de preferencia declarada y los de preferencia revelada.

Los métodos de la preferencia revelada obtienen sus resultados partiendo de la existencia de un mercado donde los demandantes revelen el valor que dan al bien o atributo de dicho mercado, bien sea en términos de disposición a pagar o a aceptar como compensación (Nash, 1995). Estos métodos parecen más apropiados para medir los beneficios de proyectos ya realizados, donde es posible obtener datos sobre la percepción del bien por la población, pero aún en estos casos presentan muchos problemas.

Los métodos de preferencia declarada, por el contrario, utilizan encuestas en las que se pregunta sobre situaciones hipotéticas y con las que posteriormente se obtiene el valor que la población atribuye al bien en cuestión. Los problemas en estos métodos también son múltiples, y la mayoría se derivan de las propias encuestas, por lo que una encuesta bien diseñada puede llevar a unos resultados sensiblemente más objetivos.

La fase número seis consiste en descontar el flujo de costes y beneficios. Una vez que los costes y benefi-

cios han sido expresados en unidades monetarias, es necesario que reflejen el valor presente o valor actual. Esta necesidad surge de la preferencia temporal por el consumo o la inversión, ya que para una misma cantidad de dinero, costes o beneficios, la que antes se realice en el tiempo tendrá mayor valor.

Posteriormente, en la séptima etapa se aplica el test del valor actual neto. La principal meta del análisis coste beneficio es ayudar a la selección de proyectos que sean eficientes en la distribución de recursos. Existen diferentes criterios que pueden ser utilizados en la selección, como son el valor actual neto, la tasa interna de rendimiento y el ratio coste-beneficio. El test del valor actual neto consiste en comprobar si la suma de los beneficios descontados excede a la suma de los costes descontados. Si es así, el proyecto puede decirse que representa una adecuada distribución de recursos con la información utilizada en el análisis coste-beneficio.

El análisis coste beneficio tradicional pondera de la misma forma los beneficios que recibe la población de renta baja, que la población con mayor nivel de renta. La realidad es que, muchas veces, los proyectos se diseñan con el objetivo de mejorar el nivel económico de la zona⁶, siendo preferible una distribución equitativa del aumento de la renta, y que este aumento se refleje en las rentas menos favorecidas. Esto puede ser reflejado dando una ponderación mayor, en el cálculo del valor actual neto, a los beneficios percibidos por las rentas más bajas.

Por último, la octava fase es el análisis de sensibilidad. La incertidumbre en la que se realizan los análisis coste-beneficio ex ante hace necesario que sean tenidos en cuenta cambios en las variables relevantes. El analista debe de hacer predicciones sobre flujos futuros, como los movimientos de tráfico, y sobre el valor de algunos bienes, como el valor del tiempo. Estas predicciones no pueden ser hechas con exactitud, por tanto es necesario que el último paso en un análisis coste-beneficio ex ante sea un análisis de sensibilidad. Esto supone recalcular los test utilizados cuando los valores de algunos parámetros cambian. Los parámetros que pueden ser incluidos son: la tasa de descuento, las cantidades fisi-

(6) Suele ocurrir en los proyectos que son evaluados en los países en desarrollo.

cas y los precios sombra de los costes, las cantidades físicas y los precios sombra de los beneficios y la vida útil del proyecto (Hanley y Spash, 1993). El objetivo del análisis de sensibilidad radica en descubrir qué parámetro hace cambiar en mayor medida los resultados de los test, qué parámetro es más sensible.

3. Aplicación al tercer acceso a Cádiz

La comunicación de Cádiz con el exterior es limitada, Cádiz se comunica con el exterior mediante dos accesos, el primero un istmo que la comunica con San Fernando y Chiclana con una autovía y una línea de ferrocarril, y el segundo un puente levadizo que la conecta con Puerto Real y El Puerto de Santa María. Ante esta situación se plantea en la actualidad la construcción de un tercer acceso a la ciudad de Cádiz, que uniría los terrenos ociosos de astilleros con el Bajo de la Cabezueta en Puerto Real.

El objetivo de nuestro estudio es sentar las bases para el cálculo de la rentabilidad social del nuevo acceso a la ciudad de Cádiz.

Un paso decisivo en la realización del análisis coste-beneficio es la identificación de su zona de influencia, de manera que la descripción del proyecto ha de incluir la población de ganadores y perdedores que deben de ser considerados (Hanley y Spash, 1993).

La Bahía de Cádiz es una Mancomunidad de Municipios que está formada por los núcleos urbanos de Cádiz, San Fernando, Puerto de Santa María, Puerto

Real y Chiclana, pero a la hora de elaborar el análisis coste-beneficio de un proyecto de inversión de esta envergadura sería necesario definir un área más amplia que incluiría a los municipios de Rota y Jerez de la Frontera, que también se verían influenciados por este proyecto al mejorar su comunicación con Cádiz. En 1991 la población total de la Bahía era de 395.355 personas, teniendo Rota y Jerez un total de 27.139 y 184.364 habitantes respectivamente, lo cual supone un total de 606.858 personas afectadas por el proyecto.

Como se puede observar en el cuadro 1 la población de la Bahía ha aumentado de forma considerable en las últimas décadas, haciéndolo siempre a una tasa de crecimiento por encima de la provincial. Sin embargo la realidad es muy diferente por municipios (cuadro 2), Cádiz mantiene el tamaño de su población estabilizado, e incluso el porcentaje que representa su población en el total de la Bahía ha disminuido sensiblemente, mientras que el resto de los municipios muestran un claro crecimiento. Estos datos confirman lo que es una realidad en la Bahía de Cádiz, que el aumento poblacional de la capital es absorbido por el resto de los municipios.

La base estadística que se utilizará en el análisis coste beneficio es el estudio de "Movilidad en día laborable en la Bahía de Cádiz" elaborado por EPYPSA en octubre de 1993 y financiado por la Junta de Andalucía y el MOPTMA. En este trabajo se recogen indicadores de movilidad, reparto modal, movilidad por motivos, el tiempo de viaje, distribución horaria de los viajes, aparcamiento en destino, la generación y atracción de viajes, los flujos principales, la movilidad en Cádiz capital y la relación de la Bahía con el exterior.

Cuadro 1. Evolución de la población de hecho en la Bahía de Cádiz

	1960	1970	1981	1991
Cádiz	117.871	135.743	157.776	157.355
Chiclana	21.524	27.337	36.203	46.610
El Puerto	35.505	42.111	57.437	69.663
Puerto Real	18.138	19.569	23.931	29.914
San Fernando	52.389	60.187	78.845	91.696
Bahía de Cádiz	254.427	284.947	354.182	395.238

Fuente: INE, Censos de 1960, 1970, 1981 y 1991.

Cuadro 2. Tasas de crecimiento de la población por decenios (%)

	70/60	80/70	91/81
Cádiz	15,2	16,2	-0,8
Chiclana	27,0	32,4	22,6
El Puerto	18,6	36,4	21,3
Puerto Real	7,9	22,3	24,9
San Fernando	14,9	31,0	16,0

Fuente: INE y elaboración propia.

Con los datos obtenidos de este estudio (EPYPSA, 1993) se ha llegado a la conclusión de que la movilidad en la Bahía se puede definir como poco evolucionada, con baja tasa de generación de viajes, bajo nivel de motorización y escaso nivel de interrelación entre los municipios que componen la Bahía, pero a la vez se palpa una gran sensibilidad respecto a parámetros como el nivel de motorización, el grado de congestión del viario o calidad de la oferta del transporte. Esta última conclusión del estudio hace pensar que una mejora en las infraestructuras de transporte en la Bahía aumentará sensiblemente la movilidad existente en la actualidad, por lo que la construcción del nuevo acceso puede ser un generador de viajes tanto por la reducción de las distancias entre algunos de los municipios como por la descongestión de los dos accesos existentes.

3.1. Zonificación para el análisis coste-beneficio

La encuesta domiciliaria contempla una zonificación que ha servido como base para la que consideramos adecuada en el análisis coste-beneficio del tercer acceso. Básicamente serán los municipios citados las zonas que escogeremos, a excepción del municipio de Cádiz dividido en dos áreas, el Casco y su entorno zona afectada más directamente por el tercer acceso y el resto del municipio donde la influencia del nuevo acceso es indirecta.

Zona 1.A: Cádiz Casco y su entorno más cercano, esta zona se ha separado del resto del municipio de Cádiz debido a que es el área donde la influencia del tercer acceso será mas directa por motivo de su

ubicación. Los desplazamientos desde esta zona que tienen como origen o destino El Puerto de Santa María, Puerto Real, Rota o Jerez y que utilizan en la actualidad el segundo acceso, con la construcción del tercer acceso acortarán el tiempo de desplazamiento, por lo que se convertirán en usuarios del nuevo acceso.

Zona 1.B: Cádiz Zona Franca y el entorno de la Avenida más cercano al segundo acceso, esta zona recibirá todos los desplazamientos procedentes de San Fernando y Chiclana con destino Cádiz más los desplazamientos de El Puerto, Puerto Real, Jerez y Rota que tengan como destino esta zona, ya que si tuvieran como destino el Casco de Cádiz o su entorno escogerían el tercer acceso como vía de comunicación.

Como podemos observar básicamente en la definición de estas dos zonas se encierra la clave para estimar el "tráfico desviado" del antiguo acceso al nuevo, éste será principalmente aquel usuario que con procedencia o destino El Puerto, Puerto Real, Jerez o Rota, y con destino o procedencia la zona 1.A en la actualidad es usuario del segundo acceso.

Zona 2: El Puerto de Santa María.

Zona 3: Puerto Real.

Zona 4: San Fernando.

Zona 5: Chiclana.

Zona 6: Jerez.

Zona 7: Rota.

Aunque en la encuesta domiciliaria (EPYCSA, 1993) se encuentra una zonificación muy detallada de todos los municipios, creemos suficiente esta zonificación para la estimación de los desplazamientos por el tercer acceso, por lo que, la matriz origen destino resultante ha de ser agregada para contemplar la

zonificación que hemos definido (cuadro 3). Además como los flujos de tráfico que nos interesan son los que tienen origen o destino Cádiz habrá muchos valores de la matriz que no son necesarios (ejemplo: tráfico entre zonas interiores de Cádiz o entre San Fernando y Chiclana).

Cuadro 3. Número de desplazamientos diarios entre las zonas afectadas por el Tercer Acceso (1993)

	Zona 1A	Zona 1B	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7
Zona 1A	—	—	3.256	6.255	7.632	738	1.846	—
Zona 1B	—	—	1.215	1.135	1.145	274	994	260
Zona 2	4.392	1.223	—	—	—	—	—	—
Zona 3	5.189	1.306	—	—	—	—	—	—
Zona 4	13.908	2.214	—	—	—	—	—	—
Zona 5	3.404	—	—	—	—	—	—	—
Zona 6	2.213	1.233	—	—	—	—	—	—
Zona 7	170	102	—	—	—	—	—	—

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la matriz origen destino (EPYCSA, 1993).

3.2. Asignación de tráfico

El objetivo que buscamos con la asignación de tráfico es simular la elección de la ruta. Supondremos que una persona cuando viaja selecciona la ruta que minimize los costes del viaje. La elección individual de la ruta se hará siempre en función de diversos parámetros asociados al coste del viaje (distancia, velocidad libre de circulación, capacidad de la ruta, etc...). La consideración simultánea de estas variables daría lugar a un modelo muy complejo que necesitaría de mucha información, por lo que resultaría un procedimiento poco práctico.

Son muchos los factores que influyen en la selección de una ruta cuando viajamos entre dos puntos, tiempo de viaje, distancia, gastos de combustible, congestión, condiciones de la carretera, señalizaciones, obras en las carreteras, tipo de carretera (autopista, doble vía,...). Pero la aproximación más común es considerar sólo dos factores en la elección de la ruta: tiempo y costes monetarios (combustible y mantenimiento del vehículo) (Ortúzar y Willumsen, 1990), aunque los

costes monetarios guardan una relación proporcional con la distancia.

Ortúzar y Willumsen (1990) exponen que aún considerando una combinación de tiempo y distancia para la asignación de tráfico a cada ruta, sólo es posible explicar entre el 60% y el 80% de las elecciones que realmente se realizan en la práctica, ya que no hay que olvidar el hecho de que diferentes conductores, con frecuencia, eligen diferentes rutas cuando viajan entre los dos mismos puntos. Esto es debido a las percepciones diferentes de cada individuo sobre cual es la mejor ruta y a los efectos que la congestión tiene sobre la elección.

Existen diferentes modelos de asignación de tráfico, los más complejos responden a las necesidades que se han creado en el tráfico urbano, donde el número de rutas y cruces es muy elevado, estos modelos tienen en cuenta la congestión y además incluyen variables estocásticas que dan más realismo al modelo ya que enfatizan la variabilidad que el conductor tiene en la elección de la ruta en función de su percepción personal de los costes de desplazamiento. Otros

modelos aunque no incluyen esta variable estocástica, tienen en cuenta la congestión. El modelo más simple es el de asignación de todo o nada.

El método de asignación de todo o nada asume que no hay congestión y que todos los conductores consideran los mismos atributos en la elección de la ruta. Si todos los conductores consideran los mismos costes para la elección de la ruta, cada conductor que viajara entre el punto A y el B elegirá la misma ruta, siendo esta ruta elegida la de menor coste, en el caso de inexistencia de congestión, la de menor distancia.

El procedimiento básico seguido por el modelo de asignación todo o nada es el siguiente (Bruton, 1985):

- 1) Descripción y codificación de la red.
- 2) Determinación de los trayectos de mínimo coste.
- 3) Asignación de todo el flujo de tráfico de una zona a otra por el trayecto de mínimo coste.

El método de asignación de todo o nada es de fácil comprensión y aplicación, pero la principal desventaja que conlleva es que no tiene en cuenta la congestión asociada con los crecientes volúmenes de tráfico.

El nuevo acceso supone un coste de desplazamiento menor para los viajes que se realicen entre las zonas: Cádiz 1.A y El Puerto, Puerto Real, Jerez y Rota.

Así que bajo el principio de racionalidad en la elección de la ruta, de modo que se elegirá la ruta de mínimo coste, los desplazamientos que se realicen cuando esté en funcionamiento el tercer acceso se harán de la siguiente forma:

Acceso 1 (Nacional IV):

Cádiz 1.A- San Fernando
 San Fernando- Cádiz 1.A
 Cádiz 1.B- San Fernando
 San Fernando- Cádiz 1.B
 Cádiz 1.A- Chiclana
 Chiclana - Cádiz 1.A
 Cádiz 1.B- Chiclana
 Chiclana- Cádiz 1.B

Acceso 2 (Puente José León de Carranza):

Cádiz 1.B - Puerto Real
 Puerto Real - Cádiz 1.B
 Cádiz 1.B- Jerez
 Jerez - Cádiz 1.B
 Cádiz 1.B- Rota
 Rota - Cádiz 1.B
 Cádiz 1.B- El Puerto
 El Puerto- Cádiz 1.B

Acceso 3 (Nuevo acceso):

Cádiz 1.A - El Puerto
 El Puerto- Cádiz 1.A
 Cádiz 1.A - Puerto Real
 Puerto Real - Cádiz 1.A
 Cádiz 1.A - Jerez
 Jerez - Cádiz 1.A
 Cádiz 1.A - Rota
 Rota - Cádiz 1.A

La estimación de la demanda del tercer acceso es determinante en el análisis coste-beneficio, parte de la demanda del tercer acceso provendrá de desplazamientos que en lugar de realizarse por el segundo acceso se realizarán por este nuevo acceso, y además puede generarse nueva demanda en todos o en algunos de los accesos por el hecho de realizarse este proyecto.

3.3. Cuantificación y valoración de los impactos positivos y negativos del proyecto

Los costes del proyecto incluyen no sólo los de construcción del mismo sino los de conservación o mantenimiento del proyecto. Los beneficios del proyecto son siempre más complejos de evaluar, la realización del proyecto que nos ocupa conllevará una serie de beneficios, reducción en el tiempo, en los costes de desplazamiento y en el número de accidentes.

- 1) *La reducción en el tiempo de desplazamiento.* Una vez construido el nuevo acceso habrá un ahorro de tiempo en los desplazamientos que se realicen por el mismo.

En primer lugar habrá que estimar el tiempo ahorrado por cada desplazamiento, para poder obtener el valor del tiempo ahorrado por desplazamiento. Será necesario conocer el ahorro de distancia por el nuevo acceso y la velocidad media de circulación para estimar el ahorro de tiempo por desplazamiento.

El valor del tiempo ahorrado depende del motivo del viaje, el valor del tiempo por motivo trabajo es equivalente al salario medio, mientras el valor del tiempo dedicado a otras actividades suele ser evaluado como un porcentaje del salario medio.

Así esta partida de los beneficios se obtendrá multiplicando el valor del tiempo por el tiempo ahorrado por desplazamiento.

- 2) *La reducción de los costes de funcionamiento.* La construcción del tercer acceso supondrá una reducción de la distancia para acceder a Cádiz cuando el destino del vehículo es el Casco Antiguo o su entorno más cercano, por lo que los vehículos tendrán un ahorro de consumo que se traduce en menores gastos de amortización, conservación, combustible, lubricante y gastos de neumáticos.
- 3) *La reducción en el número de accidentes.* La primera cuestión que habría de plantearse es si la construcción del tercer acceso tendría incidencia sobre el nivel de accidentalidad en la zona, y en caso de respuesta afirmativa si supondría un aumento o disminución de la accidentalidad.

Si consideramos una relación proporcional entre accidentalidad y el número de vehículos por kilómetro reco-

rido, debemos de considerar primero cuál es el nivel de accidentalidad y posteriormente analizar las variaciones en el número de vehículos por kilómetro recorrido en el caso de que se construyera el tercer acceso.

Cuando todos los costes y beneficios hayan sido valorados, durante los años de vida útil del proyecto, será necesario descontarlos y llegar a conclusiones sobre la rentabilidad del tercer acceso.

4. Conclusiones

El análisis coste beneficio, como hemos podido comprobar, ofrece un método racional para la elección de proyectos, no ajeno de limitaciones. Nos referimos a problemas tales como la enumeración y evaluación de los costes y de los beneficios, con las dificultades que conlleva la valoración de los precios sombra y de los intangibles, la problemática conceptual y numérica de la tasa de descuento, la introducción del análisis del riesgo y de la incertidumbre o de los aspectos distributivos. Todos estos aspectos unidos a la escasez de información, tiempo y recursos económicos condicionan sin ninguna duda la aplicación del análisis coste-beneficio.

En esta exposición se han sentado las bases que servirán para calcular la rentabilidad social del tercer acceso a la Ciudad de Cádiz. No han sido consideradas dos externalidades de los proyectos de transportes, los impactos medioambientales y la congestión, por lo que la rentabilidad que obtendríamos sería mayor que la real si suponemos ambas externalidades negativas como es de esperar.

Bibliografía

BRUTON, M. J. (1985): *Introduction to Transportation Planning* Tercera edición. UCL Press. Londres.

EPYPSA (1993): *Movilidad en día laborable en la Bahía de Cádiz*. Consejería de Obras Públicas, Junta de Andalucía y Dirección General de Planificación Intermodal del Transporte en las Grandes Ciudades, M.O.P.T.M.A..

HANLEY, N. Y SPASH, C. L. (1993): *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Edward Elgar. Inglaterra.

NAS, T. F. (1996): *Cost-Benefit Analysis. Theory and Application*. SAGE Publicatins. Londres.

NASH, C. A. (1995): "Externalidades en los Transportes. ¿Tiene sentido su Valoración Monetaria?". V Congreso Nacional de Economía. Ponencias de Economía del Transporte. Las Palmas de Gran Canaria.

ORTÚZAR, J. de D. y WILLUMSEN, L.G. (1990): *Modelling Transpor*. Wiley. Inglaterra.

PEARCE, D. W. AND NASH, C. A. (1981): *The Social Appraisal of Projects. A Text in Cost-Benefit Analysis*. Macmillan. Londres.

U. K. DEPARTMENT OF TRANSPORT (1989): *COBA 9*. Department of Transport. Londres