



DOCUMENTO DE TRABAJO

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE PROYECTOS DE MEGAPARQUES URBANOS

División de Evaluación Social de Inversiones

2013

ÍNDICE

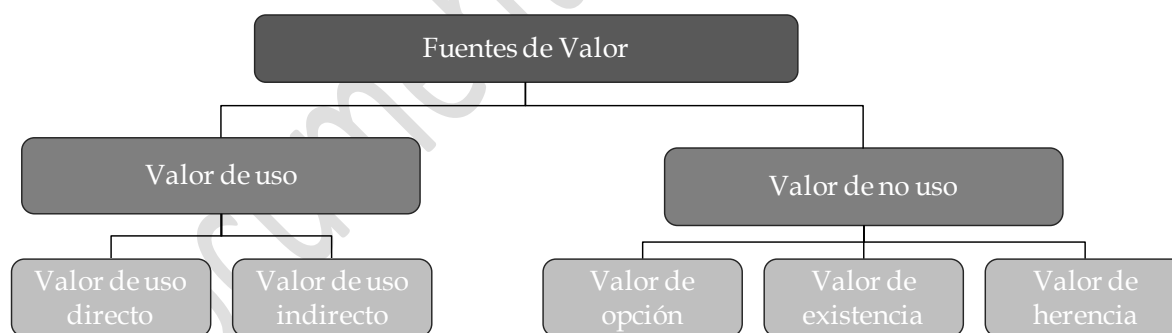
ANTECEDENTES	2
Los parques urbanos y tipología de proyectos	3
Etapas de formulación del proyecto	6
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7
Identificación del problema	7
Diagnóstico de la situación actual	7
IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS	12
Optimización de la situación actual	12
Configuración de alternativas	12
Definición de alternativas según etapa	13
EVALUACIÓN DEL PROYECTO	15
Identificación de beneficios	15
Cuantificación y valoración de beneficios	21
Ajuste por tipo de proyecto	27
Beneficios no cuantificados: estimación de indicadores	31
Identificación, cuantificación y valoración de los costos	32
Efectos secundarios, indirectos y externalidades	33
Análisis de rentabilidad	34
CONSIDERACIONES FINALES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
Anexo N°1: Aplicación del método de precios hedónicos	42
Anexo N°2: Guía para la aplicación de la metodología de valoración contingente	51
Anexo N°3: Indicadores de mínimo costo	58

ANTECEDENTES

La evaluación de iniciativas de inversión pública no es ajena a los desafíos que plantea el crecimiento de las ciudades y en particular, cuando el crecimiento de la población presiona sobre la disposición de nuevas y más equipadas áreas recreativas. Por tanto, la presión poblacional en las áreas urbanas plantea la necesidad de generar espacios que permitan, por una parte, el encuentro entre sus habitantes y, por otra, la protección del medioambiente. Por ello y dada la importante cantidad de recursos públicos involucrados en el desarrollo de mega-parques y mega-áreas verdes urbanas y la incompletitud del enfoque de mínimo-costos para abordar la evaluación de proyectos que revisten mayor equipamiento y costo, se hace pertinente el análisis de la aplicación de un enfoque de costo – beneficio en la evaluación de este tipo de proyectos. De esta forma y bajo el interés de avanzar en la cuantificación y valoración de los beneficios que estos espacios generan, se hace necesario desarrollar y aplicar nuevas herramientas que permitan de manera cuantitativa y objetiva evaluar las inversiones, mejorando así la calidad de las decisiones públicas y contando con sólidos argumentos para la presentación de las iniciativas a la opinión pública y a los diferentes organismos del Estado.

El valor económico de un mega-parque urbano o mega-área verde puede ser estimado a partir del enfoque usualmente utilizado para valorizar recursos naturales, que indica que el valor económico total de éstos está dado por su valor de uso y de no uso y de acuerdo a los subgrupos indicados en la Figura N°1¹.

Figura N°1 – Fuentes de valor de los mega-parques urbanos



Fuente: “Comercio de servicios ambientales vinculados al turismo y revisión de la sostenibilidad del turismo en tres casos de estudio”, CEPAL 2004.

El **valor de uso** se deriva de la utilización del parque y se relaciona directamente con la realización de actividades dentro de éste.

- **Valor de uso directo:** es el valor otorgado tanto por el consumo directo de los servicios prestados en el parque y es independiente de la explotación económica de éstos (tarificación por consumo de servicios). El valor por uso

¹ “Comercio de servicios ambientales vinculados al turismo y revisión de la sostenibilidad del turismo en tres casos de estudio”, CEPAL 2004

captura el hecho de que personas decidan ir a pasar tiempo en un parque en lugar de hacer alternativamente otra actividad, considerando todos los costos involucrados en esta decisión (tiempo de viaje, costo de transporte, etc.). Esta decisión revela las preferencias y disposición a pagar de las personas por usar el espacio público parque, lo que puede ser medido y valorado como un beneficio económico de éste.

- *Valor de uso indirecto*: es el beneficio generado como consecuencia de las funciones ecológicas primarias del parque que apoyan o protegen actividades económicas de consumo o producción. Esta fuente de valor puede asociarse a los beneficios ambientales que los megaparques generan.

En *valor de no uso* no está asociado a ningún comportamiento observable de uso de los servicios del parque y se refiere a los siguientes:

- *Valor de opción*: es el valor de mantener la opción de utilizar el parque en el futuro y los servicios que éste presta.
- *Valor de existencia*: es el valor que se genera por la presencia misma del parque y los servicios que éste presta.
- *Valor de herencia*: es el valor que una generación asigna al aprovechamiento del parque por generaciones futuras (uso y no uso).

En lo que sigue del documento, se desarrolla la metodología para la formulación de proyectos de megaparques con un enfoque costo – beneficio. El primer capítulo presenta algunos antecedentes generales que permiten contextualizar el uso de esta metodología en el Sistema Nacional de Inversiones y definir su alcance y se desarrollan los aspectos relacionados al diagnóstico, definición del problema y la definición de las alternativas de proyecto. El capítulo segundo describe el análisis pertinente a la situación sin proyecto junto a las alternativas de solución a considerar. El tercer capítulo desarrolla la evaluación del proyecto, identificando los beneficios y costos del proyecto y describiendo las metodologías sugeridas para la cuantificación y valoración de los mismos; se presenta el análisis de rentabilidad, los indicadores más frecuentemente utilizados en la evaluación socioeconómica de proyectos y las variables de mayor relevancia que deben estimarse a los fines de la obtención de los resultados. El capítulo final presenta las consideraciones finales del análisis.

I. LOS PARQUES URBANOS Y TIPOLOGÍA DE PROYECTOS

Un *área verde* es una “superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios”. Además, se define como parque urbano aquel espacio libre, de uso público, arborizado, eventualmente dotado de instalaciones para el esparcimiento, recreación, prácticas deportivas, culturales y

otras². Con estos antecedentes, desde el punto de vista del Sistema Nacional de Inversiones (SNI), se entiende por *parque urbano* al *área verde pública, arborizada y dotada de instalaciones para el esparcimiento, recreación, prácticas deportivas y culturales, teniendo una superficie mínima de una hectárea*.

Asimismo, desde la perspectiva de la inversión pública se han identificado dos tipos de parques urbanos: *parques básicos* y *mega-parques urbanos*, y dependiendo del tipo de parque que corresponda, se recomienda utilizar distintos enfoques de evaluación. El presente documento metodológico está enfocado en la formulación y evaluación de proyectos de mega-parques urbanos. No obstante, en lo que sigue se definen algunos conceptos relevantes para ambos tipos de proyectos (parque básico y mega-parque urbano) y se señalan las directrices generales de evaluación de cualquiera de éstos.

A. DEFINICIÓN POR TIPO DE EQUIPAMIENTO

Un *parque básico* es un parque urbano o área verde de al menos una hectárea, que puede incorporar los siguientes servicios recreativos/deportivos:

- Juegos infantiles
- Máquinas de ejercicio outdoors
- Áreas de pic-nic
- Ciclovía
- Multicancha

Un *mega-parque* corresponde a un parque urbano (o área verde de al menos una hectárea) que incorpore, además de los servicios típicos de un parque básico, equipamiento recreacional/deportivo de mayor complejidad como:

- Canchas de tenis, fútbol y de otros deportes en equipo
- Piscina
- Anfiteatro
- Laguna

B. DEFINICIÓN POR TIPO DE PROYECTO

Desde otro punto de vista, los parques básicos como los mega-parques urbanos pueden derivar en inversiones de 4 tipos de proyectos diferentes:

- *Ampliación*: son proyectos que tienen por objeto aumentar la capacidad de un servicio, sin modificación de la calidad de servicio. Por ejemplo, ampliar la superficie del parque o de una superficie específica existente.

² Ordenanza General de la Ley Urbanismo y Construcción – OGUC Decreto N° 47 del Ministerio de Vivienda y Urbanismos (mayo 1992).

- *Construcción*: son proyectos que llevan a la materialización de un servicio que no existe a la fecha. En el contexto de esta metodología, corresponde a la construcción de nuevos parques urbanos o nuevas áreas al interior de parques existentes.
- *Mejoramiento*: acción que tiene como objetivo aumentar la calidad de un servicio existente. Por ejemplo, mejorar la infraestructura de juegos y senderos del parque, mejoramiento de viveros, etc.
- *Reposición*: implica la renovación parcial o total de un servicio ya existente, con o sin cambio de la capacidad y/o calidad del mismo. Por ejemplo, renovar el servicio de luminarias; reponer sistemas de riego para el parque.

C. ENFOQUE METODOLÓGICO

La construcción de un parque básico, así como la ampliación de uno ya existente, podrá ser evaluado con un enfoque de mínimo costo³, siempre que se haya detectado un problema de déficit de áreas verdes (metros cuadrados por habitante). Se entiende que mientras una comuna se encuentre por debajo de esta recomendación, un proyecto que esté enfocado en solucionar este problema de forma costo-efectiva, será beneficioso para la sociedad. Los proyectos de construcción de parques básicos en zonas donde no existe déficit de áreas verdes deberán ser reformulados como proyectos de mejoramiento de la infraestructura existente, donde se consideren incrementos en la calidad de los servicios prestados, así como mejoras a las deficiencias detectadas en la red de áreas verdes disponible. Por otro lado, el mejoramiento de parques básicos existentes también podrán ser analizados con este enfoque siempre que siga cumpliendo con las características fundamentales de parque básico. Es decir, siempre que el equipamiento disponible no supere aquellos señalados en el párrafo anterior. Esto será independiente del nivel de déficit de áreas verdes identificado.

Sin embargo, si el proyecto de mejoramiento incorporara equipamiento adicional correspondiente al de un mega-parque, éste debe ser evaluado como un proyecto en sí mismo de acuerdo a la metodología del SNI que corresponda, con la salvedad que la demanda relevante a considerar será aquella del proyecto integral (parque urbano más equipamiento). Así por ejemplo, si el propósito fuese adicionar una piscina en un proyecto básico, ésta deberá ser evaluada usando la “*Metodología de preparación y evaluación de proyectos de infraestructura deportiva*”, pero la demanda será proyectada en función del total de visitantes esperados al parque en su conjunto. Se podrá utilizar para esto referencias de otros parques que cuenten con piscinas en su interior. Típicamente, de considerarse sólo la demanda que una piscina aislada genera, se estaría subestimando el número total de visitas a ésta.

³ Para más información, revisar indicadores de Costo-Eficacia en la Metodología General http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Metodologias/me_general.pdf

Respecto a la evaluación de proyectos de mega-parques, la construcción, ampliación, mejoramiento y reposición de éstos deberá hacerse con un enfoque de costo-beneficio, de la forma como se describe a lo largo de este documento. Esto será independiente del déficit de áreas verdes observado en la comuna. La única excepción la constituyen los proyectos de mejoramiento y reposición que representen un cambio muy pequeño o nulo en la calidad y capacidad de los servicios prestados, tal que no se generen espacios para la realización de nuevas actividades recreativas. En este caso, los proyectos podrán ser evaluados con un enfoque de mínimo costo. El Cuadro N°1 resume las propuestas de abordaje metodológico.

Cuadro N°1 – Metodología de evaluación de un mega-parque por tipo de proyecto

Tipo de proyecto	Metodología de evaluación
Construcción	Costo-Beneficio
Ampliación	Costo-Beneficio
Mejoramiento y reposición	Mínimo-Costo cuando no existen cambios en la calidad o cantidad de servicios recreativos que presta el parque ; Costo-Beneficio cuando sí existen cambios en la calidad o cantidad de servicios recreativos que presta el parque (juegos adicionales, espacios deportivos, etc).

Fuente: Elaboración propia

II. ETAPAS DE FORMULACIÓN DEL PROYECTO

El proceso de *formulación y evaluación de un proyecto*, entre ellos los megaparques urbanos, debe respetar las etapas indicadas en la metodología general y que al menos incluyen identificación del problema, diagnóstico de la situación actual, identificación de alternativas, evaluación del proyecto y análisis de riesgo.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y DIAGNÓSTICO EN LA SITUACIÓN ACTUAL

I. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Previo a la caracterización de la idea de proyecto, debe identificarse el problema que da origen a ésta, formulándose como un estado negativo que afecta a una determinada población, y no como la falta de una solución. El foco debe estar puesto sobre el problema principal, estableciendo las causas que lo originan y los efectos que produce. Por tanto un proyecto tiene como *objetivo* satisfacer o atender una determinada demanda o dar solución a un problema que se ha detectado en una zona identificada. Por ello debe realizarse un riguroso reconocimiento de la zona de estudio, para constatar la realidad que se pretende intervenir. Este primer paso permitirá establecer los problemas en el área de influencia del proyecto, reconociendo la existencia y potencialidad de los recursos del área, caracterizando las diferentes actividades sociales y productivas e incorporando las perspectivas de desarrollo futuro, entre otros aspectos.

El formulador del proyecto debe preguntarse: *¿Qué problema se desea resolver?* , o bien, *¿Qué oportunidad se desea aprovechar?* La correcta identificación y definición del problema es de crucial importancia, ya que una errónea definición del proyecto conducirá a una evaluación equívoca; por el contrario, una correcta definición del proyecto facilitará y posibilitará una correcta y precisa evaluación.

En ese sentido, el planteamiento de un proyecto de megaparque urbano puede explicarse principalmente a partir de:

- i. Déficit de áreas verdes en la comuna: los metros cuadrados de áreas verdes por habitante disponibles en la comuna son menores al estándar (9mts/hab).
- ii. Déficit de espacios de esparcimiento y recreación: se identifica una falta de infraestructura adecuada para la recreación de los habitantes de la comuna.

II. DIAGNÓSTICO EN LA SITUACIÓN ACTUAL

El *diagnóstico* debe reunir la información disponible, analizando todas las variables que permiten identificar, describir, explicar y dimensionar el problema detectado, caracterizando así la situación actual a la que se quiere dar solución. Una vez recopilada la información, se debe analizar en forma crítica, con el propósito de calificar el uso que se le dará durante el desarrollo del estudio y determinar con precisión aquellos antecedentes que se requiere actualizar, complementar y generar. Esto último se debe llevar a cabo cuando la calidad de la información recopilada no es adecuada para la finalidad que persigue el proyecto o simplemente ésta es inexistente.

Como consecuencia del análisis anterior debe levantarse la fundamentación del estudio y el problema del mismo. Ello constituye la base para justificar cualquier intervención (estudio o proyecto) orientada a la satisfacción de la necesidad identificada.

Dentro del conjunto relevante de *antecedentes del diagnóstico*, es esencial el análisis de los aspectos que se detallan a continuación.

A. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y ÁREA DE INFLUENCIA

Deben presentarse todos los antecedentes relevantes que permitan una correcta descripción del *área de estudio*, entendida como aquella zona geográfica que da contexto al problema; y el *área de influencia* como aquella que determina el límite en el cual el proyecto podría constituir una solución real al problema detectado. Entre otros antecedentes deben analizarse los siguientes:

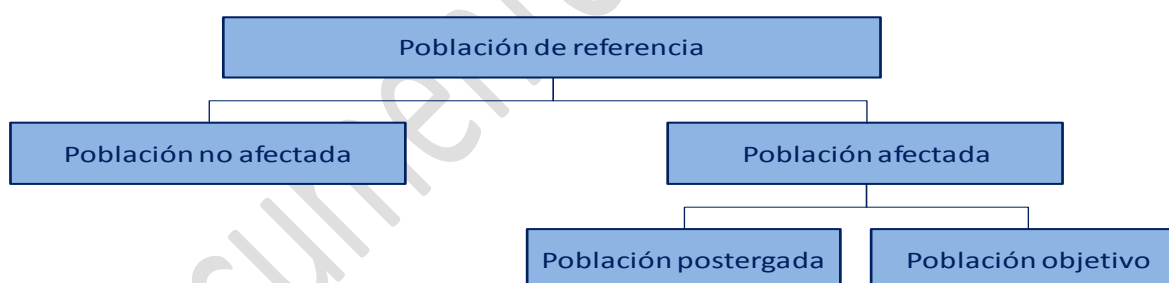
- Superficie
- Aspectos físicos de la zona de estudio: ubicación geográfica, clima, geomorfología, topografía
- Principales actividades económicas
- Equipamiento y servicios disponibles: mapa del área indicando equipamiento de esparcimiento, recreación y áreas verdes del área beneficiada (metros cuadrados de vegetación o áreas verdes por habitante); lugares de encuentro para actividades culturales, deportivas, juegos infantiles, etc.; otros equipamientos: postas, consultorio, escuelas, etc.
- Análisis de los aspectos socio-económicos: cuantificar y clasificar a la población objetivo según las características de edad y sexo; clasificar el nivel socio-económico de la población; en el caso de tratarse del sector más pobre de la población, utilizar la clasificación existente sobre la base de la ficha de Protección Social del Sistema Chile Solidario. Este tipo de información puede ser obtenida del mismo municipio.
- Aspectos culturales y sociales
- Institucionalidad y administración sectorial y/o local
- Uso del suelo (establecido en el instrumento de planificación territorial respectivo).
- Presencia de rellenos sanitarios en desuso, vertederos cerrados u otros espacios públicos que puedan ser rehabilitados para la mejora de las condiciones ambientales de las zonas aledañas a éstos.

B. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

Se debe señalar cuál será la población objetivo a la que apunta el proyecto, que puede corresponder al total de la población potencial o bien a un subgrupo de ésta. La Figura N°2 muestra un modelo de segmentación de la población de una comuna determinada, mientras que la definición de los conceptos relevantes se presenta a continuación:

- *Población de referencia*: corresponde a la población relevante total del área de influencia. Se determina a partir de información del CENSO más reciente, estadísticas municipales u otros.
- *Población afectada*: población actual o potencial afectada por el problema. Se puede determinar a partir de encuestas como la CASEN, estudios relacionados al problema bajo análisis, recopilación de información en terreno, etc.
- *Población no afectada*: población actual o potencial no afectada por el problema.
- *Población objetivo*: es aquella directamente beneficiada por el proyecto.
- *Población postergada*: corresponde a la parte de la población afectada cuyo problema no es resuelto con el proyecto (por restricciones presupuestarias u otro).

Figura N°2: Segmentación de la población



Fuente: Elaboración propia

A modo de ejemplo, si el problema identificado estuviese relacionado con el déficit de áreas verdes en la comuna, se tendría lo siguiente:

- *Población de referencia*: total de la población residente en la comuna.
- *Población no afectada*: población con disponibilidad de áreas verdes cercanas⁴ (cantidad/calidad).
- *Población afectada*: población carente de áreas verdes cercanas (cantidad/calidad)

⁴ Se considera que un área verde cercana se encuentra a no más de 500 mt. de la vivienda del individuo ya que ésta representa una distancia que puede ser recorrida a pie (Lever, 2002)

- *Población postergada*: zona poniente de la comuna, correspondiente al 25% de la población carente.
- *Población objetivo*: zona oriente de la comuna, correspondiente al 75% de la población carente.

C. DEMANDA ACTUAL Y PROYECTADA

Corresponde al requerimiento que realiza la población afectada, en bienes o servicios, por unidad de tiempo, para satisfacer una necesidad. El análisis de *demanda actual* deberá indicar la población potencial beneficiaria del proyecto, siendo necesario indicar al menos los siguientes aspectos: i) *antecedentes demográficos* de la población del área de influencia detallando la información del último censo (si se posee información más actualizada se sugiere utilizarla, indicando la fuente y fecha de información); ii) *población por grupo etáreo*, discapacitados y población adultos mayores (mayores de 60 años hombres y mujeres); iii) *características socio-económicas* de la población.

El análisis de *demanda proyectada* requiere estimar lo que sucederá a futuro con la población potencial beneficiaria del proyecto. Para ello debe considerarse tanto el crecimiento esperado de la población, como el crecimiento esperado en el uso de la infraestructura provista. Así, se aplican tasas de crecimiento a la población usuaria actual de las áreas verdes existentes en la comuna, localidad o región y a la población potencial del área de influencia, con el objeto de dimensionar las magnitudes que alcanza el problema en la situación que no se efectúa el proyecto. El valor de estas tasas se calculará a partir de las tasas de crecimiento poblacionales proyectadas por el INE (Instituto Nacional de Estadísticas), complementadas con información comunal sobre desarrollos urbanos futuros, posible de obtener en el municipio respectivo.

D. OFERTA ACTUAL Y PROYECTADA

Corresponde a la cantidad del bien o servicio entregada en el área de influencia. La proyección debe considerar la evolución esperada de la provisión del bien o servicio por parte de los oferentes actuales o la entrada de nuevos proveedores en al área de influencia. Se deberá caracterizar la oferta en el área de influencia (espacios públicos, áreas verdes, servicios deportivos, etc.). Para su estimación se sugiere tener en cuenta por siguiente:

- Catastro de áreas verdes existentes en la zona: superficie de áreas verdes;
- Información sobre las características de administración de tales áreas;
- Condiciones de uso: personas autorizadas para utilizar las áreas verdes, pudiendo ser de carácter universal o limitada a las personas que cumplan algún requisito predefinido;

La *oferta proyectada* requiere preguntarse sobre cómo cambiaría la situación actual de parque urbano en términos de la oferta de espacios verdes. Debe incluir todos los proyectos de parques urbanos aprobados para ejecución futura y/o en ejecución por la municipalidad, privados y cualquier otro agente económico en el área de interés, con el objeto de evaluar correctamente el proyecto en análisis.

E. DÉFICIT ACTUAL Y PROYECTADO

El déficit actual y proyectado se estima sobre la base de la comparación de la demanda (actual y proyectada) y la oferta actual y proyectada en el área de influencia, que permita definir las necesidades de espacios públicos. Corresponde además incluir un resumen de la demanda y oferta de la situación actual, que permita visualizar en forma clara la necesidad previamente identificada que el proyecto pretende cubrir. El déficit también puede ser expresado en términos cualitativos, esto es, como deficiencias en la calidad, incumplimiento de normativas, etc.

IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

En esta etapa deben identificarse todas aquellas alternativas técnicas y legalmente factibles que permitan dar solución al problema detectado. La primera alternativa a considerar es siempre la *situación sin proyecto*, que resulta de la optimización de la situación actual proyectada en el horizonte de evaluación del proyecto.

I. OPTIMIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

De la observación y estudio de la situación actual y el problema que preocupa pueden surgir *medidas de optimización*, de bajo costo, que permitan solucionar parcial o totalmente el problema descrito. En general, la optimización de la situación base se describe en términos de pequeñas inversiones que no constituyan un proyecto alternativo sino tan sólo gastos menores que permitan un mejor aprovechamiento de las áreas verdes urbanas existentes. Entre ellas, señalización, reordenamiento de las especies, nuevos programas educacionales y otros.

II. CONFIGURACIÓN DE ALTERNATIVAS

Las alternativas de proyecto deben ser planteadas en términos del problema a resolver que puede tener relación con la insuficiencia de áreas verdes, deficiente calidad de los espacios públicos, altos niveles de contaminación, recuperación de terrenos como vertederos, etc. Cabe mencionar que éste puede ser abordado por más de una solución, por lo cual se deben considerar las siguientes variables para identificar todas las soluciones posibles:

- *Localización*: es posible que se disponga de más de una alternativa de terreno donde construir el nuevo proyecto de mega-parque urbano, por lo que debe justificarse debidamente la elección del terreno, en términos de la cercanía a la población más necesitada u otro criterio relevante.
- *Tamaño*: dada la demanda creciente en el tiempo, pueden surgir más de una opción de tamaño del nuevo proyecto. La variable principal que determina el tamaño del proyecto es el déficit que se desea atender, dado por la demanda de la población objetivos.
- *Tecnología*: los proyectos de parques requieren adquirir equipos, para los cuales pueden existir diferentes alternativas tecnológicas, las que deberán ser analizadas, en primer lugar, para verificar si cumplen los requerimientos técnicos, para posteriormente poder evaluar la mejor alternativa⁵.

⁵ Se sugiere recopilar toda la información necesaria para poder tomar la decisión más apropiada, sobre todo si se trata de equipos de alta complejidad. Entre los aspectos relevantes a considerar están: confiabilidad del proveedor, servicio técnico disponible, personal capacitado para su operación, disponibilidad de insumos y repuestos, velocidad de obsolescencia, necesidad de habilitar o ampliar infraestructura para su instalación, entre otros.

- *Programa arquitectónico o anteproyecto*: Se entenderá como la “declaración de áreas que compondrán la intervención, definiendo la estructura espacial y su organización, así como la forma de agruparse, sus dimensiones, etc.”⁶.
- *Modelo de gestión*: Debe describir los medios de organización y financiamiento que se utilizarán para la correcta operación y mantención del parque, que permita la entrega de los servicios de recreación y disponibilidad de áreas verdes que se proyectan desde el inicio.

III. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS SEGÚN ETAPA

A. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS A NIVEL DE PERFIL

La *descripción* corresponde a la identificación de la tipología de proyecto y el perfil correspondiente. Se debe tener especial atención en identificar, en el planteamiento de las alternativas, aquellas que son complementarias entre sí y que se potencian una a otra. Ellas deberían conformar una sola alternativa. Las alternativas excluyentes, se deberían considerar como alternativas diferentes en el análisis y que compiten entre sí.

Los *costos* a nivel de perfil se clasifican en costos de inversión en las etapas de diseño, construcción, operación y mantención. La fuente primaria de información puede provenir de otros proyectos similares junto a estimaciones propias.

B. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD Y FACTIBILIDAD

La *descripción* en etapa de prefactibilidad y factibilidad corresponden a la evaluación de los costos asociados a las etapas sucesivas de diseño, construcción y operación y mantención con un mayor nivel de profundidad. Esta etapa contiene toda la información recopilada a nivel de perfil de las alternativas, a ellas se les incorpora información adicional, que permite descartar alguna de ellas y concentrarse en las más promisorias.

En esta etapa el proyecto propuesto deberá incorporar al menos los siguientes aspectos:

- Localización;
- Anteproyecto;
- Usuarios;
- Encargados de la administración y/u operación.

⁶ Camacho Cardona, M. (2007).

C. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS A NIVEL DE DISEÑO

La descripción en etapa de diseño se caracteriza por definir los lineamientos específicos del parque, en base a los resultados de la etapa anterior. Sus resultados incluyen entre otros el *proyecto definitivo* de *arquitectura* y los proyectos finales de especialidades asociadas y complementarias al proyecto.

D. PROYECTO ARQUITECTÓNICO, PRESUPUESTO Y CARTA GANTT

El *proyecto* desarrolla el diseño definitivo de todo el espacio, incluyendo el trazado general del parque, la configuración y la ubicación de pavimentos y aceras, arborización, iluminación, edificaciones menores y mobiliario urbano. Considera también la elaboración de una memoria técnica donde quedan explícitamente expresados los objetivos, justificación, alcances y metodologías de diseño del *Proyecto de Diseño de Parque* y criterios de sustentabilidad o eficiencia en el uso de los recursos, en caso de que estos existan.

Se consideran como parte del diseño todos los proyectos adicionales y complementarios al proyecto de Arquitectura, tales como los de topografía y movimiento de tierras, pavimentos, materialidad de edificaciones menores, paisajismo, proyecto de instalaciones eléctricas, proyecto de iluminación, instalaciones sanitarias, agua potable y alcantarillado, proyecto de riego y detalles que se estimen necesarios.

El proyecto tendrá que incluir todos los permisos de la obra, memoria, certificados, expedientes, cubicaciones, planos en los formatos correspondientes a las exigencias fijadas por la dirección de obras de la municipalidad correspondiente, así como los proyectos de especialidades (electricidad, luminarias, agua potable, alcantarillado, aguas lluvia, sistemas de riego y drenaje, etc.).

El *presupuesto* se entregará, junto a los planos y especificaciones, un presupuesto detallado por partidas, con precios unitarios y totales, de acuerdo con los precios de mercado a la fecha.

En la *carta Gantt* se presentarán los plazos y etapas de la elaboración del proyecto.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación social de esta tipología de proyectos tiene por objeto identificar, medir y valorar todos los costos y beneficios de una iniciativa de construcción y/o ampliación de mega-parques urbanos. En la medida que el bienestar social sea mayor al que se hubiera alcanzado sin el proyecto, se podrá concluir que la iniciativa de mega-parque es rentable socialmente.

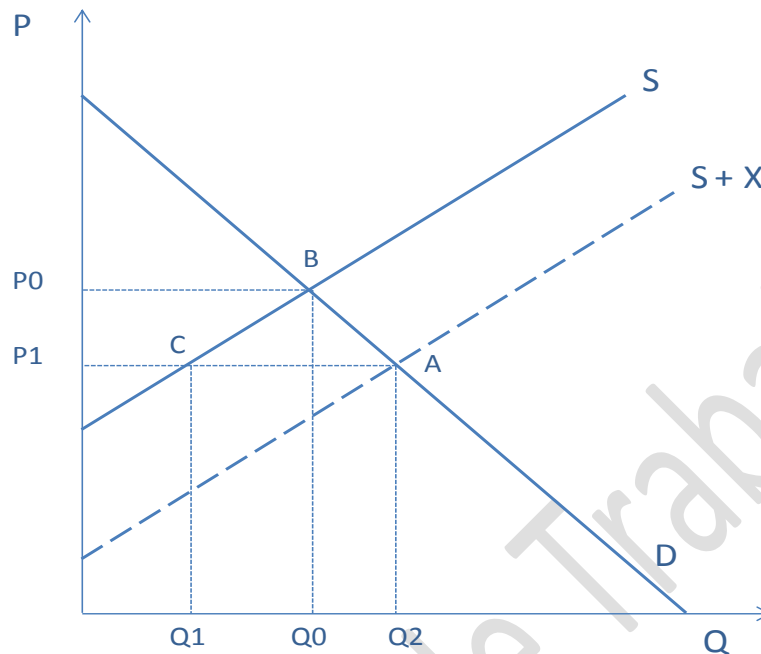
I. IDENTIFICACIÓN DE BENEFICIOS

Los *beneficios* corresponden al valor que tiene para el país ejecutar el proyecto, medido conceptualmente a través del *aumento del consumo* de los bienes y servicios producidos por el proyecto y por la *liberación de recursos* de los insumos que el proyecto genera. Los beneficios deben ser estimados en función de las características propias del mismo. Por esto, debe en una primera etapa caracterizarse la *situación con proyecto (CP)*, aquella que responde a la situación a la cual debería llegarse con mayor probabilidad una vez que el proyecto se pone en marcha, considerando tanto la infraestructura o mejoramientos señalados, como la demanda proyectada bajo estas nuevas condiciones de oferta. En lo que sigue, se identifican una serie de beneficios asociados al uso y existencia de los parques urbanos.

En la Figura N°3 se describe el caso general de un proyecto de construcción de un megaparque urbano. Sea D la demanda por servicios recreativos y de áreas verdes que un parque de estas características provee y S la oferta actual, el precio de equilibrio correspondiente a la situación sin proyecto es P0. Si el proyecto produce X servicios adicionales, la curva de oferta se desplaza paralelamente hacia la derecha y el nuevo precio de equilibrio baja a P1. Este efecto puede ser descompuesto en los elementos antes descritos:

- i) Por el lado de los consumidores, la disponibilidad del servicio que presta el megaparque aumenta de Q0 a Q2, que puede ser calculada como el área bajo la curva de demanda entre los puntos Q0BAQ2.
- ii) Por el lado de los productores, se liberan recursos productivos que pueden utilizarse en otros usos y esto se puede calcular bajo el área de la curva de oferta entre los puntos Q0BCQ1.

Figura N°3 – Valor económico de un proyecto



Fuente: Elaboración propia

A. VALOR DE USO

1. Beneficios por recreación

El beneficio que obtienen las personas por visitar un parque urbano representa un valor de uso directo, generalmente descrito a partir de la experiencia recreacional del individuo. Esta experiencia está determinada por las actividades desarrolladas en el parque. De acuerdo a la actividad de que se trate, es posible categorizar los beneficios por recreación en 2 grupos:

- **Esparcimiento.** Los beneficios por esparcimiento son aquellos que se obtienen de la práctica de actividades que el individuo puede realizar sin la necesidad de contar con infraestructura adicional al área verde en sí misma. Ejemplos de actividades de este tipo son: caminata y trote, contemplación del paisaje, ciclismo recreativo.
- **Desarrollo de nuevos mercados recreativos.** El desarrollo de parques urbanos impulsa actividad económica a través de la instauración de distintos tipos de establecimientos y de modalidades de negocio que ofrecen servicios comerciales en el parque. Estos nuevos mercados facilitan el desarrollo de actividades recreativas en el parque a través de infraestructura especialmente provista y adicional al área verde como tal. La distinción de éstas respecto a aquellas contenidas en el subgrupo esparcimiento es que normalmente es factible imputar un precio por uso del servicio o

infraestructura dispuesta. Este precio puede representar un cobro efectivo que se realice en el parque o bien puede ser estimado a partir del costo de obtener una experiencia recreacional similar en el mercado privado o público.

2. Beneficios por salud recreativa y mental

La realización de actividades deportivas al aire libre y utilización de infraestructura especialmente diseñada con este propósito, muchas veces dispuesta en los parques, genera beneficios por mejoras en la salud física de las personas. Además, los parques urbanos tienen un efecto positivo en la salud mental en las personas que lo frecuentan o que habitan cerca de él (Chiesura, 2004). Este efecto se ve potenciado en caso que se combine con actividad física en el parque (Pretty et al., 2005).

3. Beneficios por captura de CO₂e

La captura de gases de efecto invernadero (GEI), que contribuye al fenómeno del cambio climático, representa una externalidad positiva asociada a los megaparques urbanos que cuentan con extensas áreas verdes.

4. Beneficios por embellecimiento escénico

Los parques urbanos proveen a las ciudades de espacios verdes que embellecen el paisaje. Este mejoramiento estético es especialmente valorado por quienes viven cerca de los parques urbanos, los cuales armonizan el entorno.

5. Desarrollo de nuevos mercados comerciales no recreacionales

En adición a los nuevos mercados recreativos, puede desarrollarse en el parque actividad económica comercial en el espacio destinado para la práctica de actividades recreativas, no necesariamente asociada a la recreación, de la cual se deriva igualmente un beneficio, usualmente desde el ámbito privado. Algunos ejemplos son: arriendo de espacios para publicidad, instalación de kioscos y otros establecimientos minoristas.

6. Beneficios por mejoramiento medioambiental

Los árboles y vegetación dispuesta en los parques urbanos capturan partículas contaminantes del medio ambiente que afectan negativamente la salud de las personas. A diferencia de los beneficios por salud derivados de la realización de actividad física, disminuciones en la contaminación del aire beneficia tanto a las personas que hacen uso del parque como a aquellas que no lo hacen. Pueden así presentarse mejoras en la salud de todas las personas que se encuentren en la zona cuyo nivel de contaminación del aire haya sido reducido producto de la existencia del parque.

7. Beneficios por regulación de la temperatura

Los árboles pueden ayudar a reducir los gastos en aire acondicionado a través de la entrega de sombra, actuando como cortaviento y enfriando el aire por medio de la transpiración. La vegetación urbana, apropiadamente localizada, de manera que rodee edificios y acondicionadores de aire, puede ayudar a reducir los costos de enfriamiento y de igual forma se reducen los costos de calefacción cuando se localiza de manera que bloquee el viento a casas y oficinas (McPherson 1994). La presencia de árboles adecuadamente dispuestos es capaz de ahorrar un 30% de los costos anuales en aire acondicionado (Kleinman & Geiger 2002).

En general, las áreas urbanas son más cálidas que las rurales, por lo que se las considera “islas de calor” debido a la alta proporción de construcciones y pavimento y la escasa cobertura arbórea. Los árboles ayudan a reducir la temperatura del aire, a través de la evaporación de agua desde sus hojas, actuando como un acondicionador de aire natural (USDA Forest Service 2001). Este beneficio es cuantificable e incluso podría valorizarse.

8. Beneficios por rehabilitación ambiental

Corresponde al beneficio adicional que se deriva de la habilitación de parques sobre otros usos anteriores que hayan deteriorado las condiciones ambientales deseadas. Tal es el caso de parques contruidos sobre antiguos rellenos sanitarios.

9. Beneficios por reducción de la contaminación acústica

La construcción de parques urbanos puede ayudar a reducir la contaminación acústica ya que éstos pueden actuar como una pantalla entre caminos de tráfico alto y lugares residenciales.

10. Beneficios regulación de hidrología urbana⁷

Los parques urbanos permiten la captación de aguas, lo que favorece el sistema de hidrología urbana (al funcionar como elementos que captan aguas), como es expuesto en McPherson (1992).

B. VALOR DE NO USO

La existencia misma de los parques urbanos y servicios que éstos prestan es valorada por las personas principalmente por el bienestar que les reporta el saber que el parque se encontrará dispuesto para ser utilizado en el momento en que éstas estimen conveniente. Este beneficio, por existencia y opción de uso futuro, es especialmente atribuible a quienes viven cerca, aún cuando el uso de éstos no sea nunca materializado.

⁷ Notar que si el propósito principal del megaparque urbano es de regulación hidrológica, deberá evaluarse la conveniencia económica de éste utilizando un enfoque de daño evitado como el que se indica en la “Metodología de preparación y evaluación de proyectos de defensas fluviales” (<http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/fotos/Defensas%20fluviales%202013.pdf>).

1. Beneficios por disminución de la pérdida de biodiversidad y conservación de las especies

La vegetación tiene tal importancia en la conservación de especies de aves y otros animales que habitan en el radio urbano, que la planificación territorial la ha empezado a integrar, en especial, cuando se trata de los corredores verdes urbanos que mejoran las condiciones de conectividad del paisaje y de desarrollo de las ciudades. De hecho, tener grandes parches de vegetación conectados entre sí aumenta la diversidad de especies y mejora las funciones ecosistémicas (Jim & Chen 2003). Según Johnson (1995), diseñar una red de parches y corredores biológicamente relevantes debe ser el primer paso para planificar adecuadamente en ambientes urbanos, aunque usualmente no se considere como un uso legítimo en su planificación.

2. Beneficios por herencia a generaciones futuras

Éste es un beneficio únicamente atribuible a los parques que cuenten con un capital natural y cultural de importancia. El *capital natural* se entiende a partir del valor de los recursos renovables y no renovables dispuestos en el parque además de los ecosistemas naturales que éste sostiene, por ejemplo un parque botánico. En tanto, el *capital cultural* se describe a partir de los bienes dispuestos en el parque que representan expresiones de la creación humana propia del país, como instalaciones, obras de arte y objetos culturales que dan cuenta de la manera de ser y hacer de un pueblo (cultura). Un ejemplo está dado por el “Museo Parque de Las Esculturas”, de la comuna de Providencia, que reúne un conjunto de esculturas nacionales, en extensas áreas verdes, que permiten el esparcimiento e involucramiento cultural de sus visitantes.

El listado de beneficios antes descrito se ha elaborado en base a la bibliografía revisada y conocimiento de expertos respecto al total de beneficios que los parques generan. Sin embargo, se debe notar que no todos éstos son cuantificables y/o valorables, ya sea porque no existen los datos necesarios para hacerlo, o no se han desarrollado los estudios particulares a la realidad chilena. En lo que sigue, se explican los métodos recomendados para analizar algunos de los distintos tipos de beneficios, distinguiendo por tipo de análisis empleado: i) Cuantificación y/o valoración de beneficios, ii) Uso de indicadores. Sólo los beneficios cuantificados y valorados pueden ser incorporados en el análisis de rentabilidad económica de los proyectos. Un resumen de lo anterior se encuentra en los Cuadros N°2 y N°3.

Cuadro N°2 – Cuantificación y/o valoración de beneficios

Beneficio		Variable de interés en la cuantificación	Variable de interés y/o técnica de estimación en la valoración
Recreacional	Esparcimiento	N° de visitantes	Precio de la entrada; plusvalía viviendas
	Desarrollo de nuevos mercados recreativos	N° de servicios prestados	Precio del servicio prestado en mercado recreativo referencial
Desarrollo de nuevos mercados comerciales		N° de espacios comerciales utilizados	Valor del servicio en mercado comercial referencial
Embellecimiento escénico		Zona de influencia	Plusvalía viviendas; valoración contingente
Existencia y opción de futuro		N° de residentes cercanos al parque; zona de influencia	Plusvalía viviendas; valoración contingente

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°3 – Uso de indicadores en beneficios identificados

Beneficio	Indicadores utilizados
Salud recreativa y mental	Salud física y mental vinculados a la práctica deportiva
Mejoramiento medioambiental	Contaminación comunal
Rehabilitación ambiental	Presencia de relleno sanitario u otro
Reducción de la contaminación acústica	Ruido ambiental comunal
Disminución pérdida de biodiversidad y conservación de especies	Número y tipo de especies afectadas
Regulación de la hidrología urbana	Manchas de inundación

Fuente: Elaboración propia

II. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE BENEFICIOS

La cuantificación de los beneficios consiste en asignar unidades de medida apropiadas a los beneficios identificados, mientras que la valoración requiere la monetización de los mismos. Existe una variedad de técnicas utilizables en la valoración de proyectos de mega-parques urbanos que permiten aproximar los beneficios descritos tanto de forma directa como indirecta. El uso de una u otra técnica es particular al beneficio de que se trate y de las características particulares del mega-parque en desarrollo. Dado que muchas veces la implementación de éstas u otras técnicas de estimación de beneficios pueden resultar muy costosas, el formulador debiese enfocarse en estimar los beneficios más relevantes para el parque particular que se evalúa y no necesariamente concentrarse en estimar todos los beneficios descritos, considerando que muchos de ellos pueden tener un aporte relativamente sobre el valor total del proyecto parque. De este modo, deben utilizarse los métodos cuyos costos de implementación sean menores al beneficio estimado de contar con información adicional para la evaluación del proyecto.

Tal como se observa en el Cuadro N°2, la mitad de los beneficios generados por los parques urbanos son capturados a través del aumento en el valor de las viviendas aledañas a éstos y la utilización del método de precios hedónicos. Es por esto que se describe inicialmente el uso de este método y los beneficios que captura, para luego referirse al conjunto de beneficios que no pueden ser capturados mediante éste. Se incluye además una sección referida al uso de indicadores para el caso de los beneficios que no pueden ser cuantificados y/o valorizados.

Por último, y dado que esta metodología está enfocada en la evaluación de proyectos de construcción de mega-parques urbanos, se incorpora una nota explicatoria respecto a los ajustes necesarios en la estimación de beneficios de proyectos de ampliación, mejoramiento y reposición.

A. BENEFICIOS CAPTURADOS POR AUMENTO EN EL VALOR DE LAS VIVIENDAS

Los beneficios por esparcimiento, embellecimiento escénico, existencia y opción de futuro pueden abordarse, como fuera indicado, a través del enfoque de precios hedónicos.

El *enfoque de precios hedónicos* permite la estimación del valor del parque urbano a partir del mercado de los inmuebles. En términos generales, éste señala que el precio de un bien es función de la cantidad de atributos que dicho bien tiene. De esta forma, la función de precios hedónicos puede presentarse de la siguiente manera:

$$P_x = f(z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, z_6, \dots, z_n)$$

Donde:

P_x es el precio del bien x ;

z_i son los atributos i que tiene el bien x .

Si se incrementa la cantidad de un atributo sin variar la cantidad del resto, el resultado esperado es el incremento del precio del bien x . En tal caso, si x posee más atributos, el consumidor incrementa su disposición a pagar por dicho bien.

Dado que lo único que cambió fue la cantidad del atributo z_i , el incremento del precio de x es atribuible íntegramente a la mayor cantidad de z_i , lo que entrega el *precio sombra* del atributo z_i . Así, el precio del atributo se obtiene derivando la función de precios respecto al atributo incrementado:

$$\frac{\partial P_x}{\partial z_i} = P(z_i) = \Delta P_x$$

Donde:

ΔP_x es el incremento en el precio del bien x dado un cambio marginal en el atributo i (cuando se trata de una variable continua) o debido a la diferencia entre tener o no el atributo i (cuando se trata de una variable discreta).

$P(z_i)$ es el precio, o valor, del atributo i .

Suponiendo un modelo lineal, la estimación de la función de precios hedónicos puede plantearse de la siguiente forma⁸:

$$\ln(P_i) = x_i' \beta + \lambda D_i + u_i$$

Donde:

$\ln(P_i)$: es el logaritmo natural del precio de las viviendas;

X_i' : es un vector que contiene una serie de características de las viviendas y del entorno;

β : es un vector de parámetros cuyos valores determinan la forma y magnitud en que los atributos contenidos en X_i' afectan el precio de las viviendas;

λ : es el coeficiente que mide el impacto promedio de un parque, en términos porcentuales, sobre la plusvalía de viviendas que se encuentren en un determinado radio de impacto;

D_i : es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si es que existe un parque en un radio próximo (como podría serlo 500 metros) ó 0 si no (esta definición puede ser reemplazada por una medida de distancia de las viviendas al parque);

u_i : un término aleatorio;

⁸ Notar que entre las diversas consideraciones que se deben tener para la construcción de las regresiones, se encuentra la gran cantidad de datos que se deben recolectar para hacer las conclusiones estadísticamente significativas.

Estimando la ecuación anterior se puede obtener el coeficiente $\hat{\lambda}$ el cual mide el impacto, en términos porcentuales, de la presencia de un parque cerca de una casa.

De este modo, el incremento en el valor de las viviendas que el parque genera está dado por:

$$B_{PH} = N * \vec{P} * \hat{\lambda}$$

Donde:

B_{PH} : es el beneficio económico bruto del parque capturado a través del aumento en el valor de los inmuebles en el área de influencia del parque;

N : es el número de viviendas que se encuentran en el área de influencia del parque;

$\vec{P}$: es el precio promedio de las viviendas en el área de influencia del parque;

λ : es el incremento promedio en el valor de las viviendas que se encuentren en el área de influencia del parque;

En el contexto del análisis de los mega-parques urbanos, se entiende que el precio de la vivienda (incluye tanto el valor del suelo como de la construcción) es parcialmente explicado por la presencia de un parque urbano en el entorno de ésta (atributo diferenciador). Sin embargo, la variable relevante para evaluar el efecto de un mega-parque urbano sobre el valor total de la propiedad es el valor del terreno, ya que las características constructivas de un inmueble no tienen relación directa con la existencia de un parque urbano en el entorno. Así, el precio de un terreno “con parque” debiera ser mayor que uno de similares atributos pero “sin parque”.

En esta metodología se propone utilizar una función hedónica que utiliza como variable dependiente el precio de la vivienda, ya que en la actualidad se cuenta con único estudio referencial, “Valoración de inmuebles inducida por espacios públicos” (Lever 2002) que estima, utilizando este enfoque, los coeficientes de plusvalía necesarios para aplicar el método de precios hedónicos. De acuerdo este estudio, el área de influencia de un parque urbano, en términos del impacto que éste tiene sobre el valor de las viviendas, puede definirse por las residencias que lo rodean hasta una distancia de 500 metros. Asimismo, el autor identifica al menos 2 efectos relevantes respecto a disponibilidad del parque sobre el valor de las viviendas. Si se contara con otro estudio que utilice como variable dependiente el valor del suelo, podría estimarse más correctamente el efecto de la presencia de un parque urbano sobre el valor de los terrenos aledaños.

El **Efecto Existencia** tiene relación con el aumento de precio que experimenta una vivienda por el sólo hecho de contar con un parque a 500 metros a la redonda. Los resultados de la estimación para Chile muestran que una casa que dispone de un parque a menos de 500 metros vale, en promedio, un 17% más que una casa que no cuenta con un parque en sus proximidades. Esta diferencia corresponde a un 12,9%

a nivel nacional en el caso de los departamentos. Los coeficientes estimados se muestran en el Cuadro N°4.

Por otro lado, el *Efecto Distancia*, refleja el valor adicional de la vivienda al aproximarse las áreas verdes en un 10%. A nivel nacional, una vivienda que se encuentra un 10% más cerca de un parque, vale en promedio un 0,4% más que aquella más alejada. Los coeficientes estimados se muestran en el Cuadro N°5.

Cuadro N°4 – Efecto Existencia

Tipo Vivienda	Zona	Coeficiente	Variación
Casa	País	0,16	17,0%
Casa	Centro	0,07	7,2%
Casa	Norte	0,36	43,4%
Casa	Sur	0,01	0,9%
Depto	País	0,12	12,9%
Depto	Centro	0,09	9,9%

Fuente: Lever (2002)

Cuadro N°5 –Efecto Distancia

Tipo Vivienda	Zona	Coeficiente	Variación al disminuir en 10% la distancia
Casa	País	-0,04	0,4%
Casa	Centro	-0,03	0,3%
Casa	Norte	0,26	-2,7%
Casa	Sur	0,01	-0,1%
Depto	País	-0,02	0,2%
Depto	Centro	-0,01	0,1%

Fuente: Lever (2002)

Tanto el *Efecto Existencia* como el *Efecto Distancia* permiten capturar el cambio esperado en el valor de las viviendas residenciales producto de la construcción de un megaparque, pero éstos son reflejados con distintas variables en la función de precios hedónicos⁹. Una aplicación de este enfoque para mega-parques urbanos se desarrolla en el *Anexo N°1*.

B. BENEFICIOS NO CAPTURADOS POR EL AUMENTO EN EL VALOR DE LAS VIVIENDAS

Los valores observados en el precio de las propiedades capturan sólo parte del valor total que el parque urbano tiene para la sociedad. Con este enfoque, dicho valor es determinado en función del número de personas que viven en el área de influencia del parque, pero no revela su valor para personas que pueden o no

⁹ Más antecedentes en Lever (2002).

visitar el parque desde otras áreas, por lo cual debe complementarse su análisis con otros enfoques si fuese necesario. A continuación, se describe la forma cómo algunos de estos beneficios adicionales pueden ser incorporados en la evaluación. Reconociendo que todos éstos corresponden a beneficios de uso cuantificables, se sugiere hacer una revisión del *Anexo N°2*, que presenta una guía para la utilización del enfoque de valoración contingente para parques urbanos. Esto, con el fin de guiar la incorporación de beneficios por no uso considerados relevantes que pudiesen estar quedando fuera del análisis.

1. Beneficios por esparcimiento

Para todas aquellas personas que vivan fuera del área de influencia del parque definida en el método de precios hedónicos (por ejemplo, 500 metros a la redonda), el beneficio por realizar actividades recreativas puede medirse a través de medidas de pagos directos por entradas, tickets u otros en parques de similares características. Esta medida de pago representa una aproximación del beneficio bruto que un individuo obtendría por motivos recreacionales al asistir a un parque. Ahora bien, es ampliamente reconocido que el precio de entrada a parques de este tipo se encuentra usualmente por debajo del óptimo social, en la medida que éstos son concebidos como bienes de uso público. Por esto, el precio de entrada al parque representa una cota inferior o nivel mínimo de cobro a los visitantes de éste. Así, los beneficios por esparcimiento son capturados sólo parcialmente a través del cobro por entrada en los parques, de acuerdo a lo siguiente:

$$B_{ES} = P_t * V$$

Donde:

Bes: es el beneficio económico bruto por esparcimiento;

P : es el precio del ticket de entrada cobrado a los visitantes del parque;

V : es el número de personas que visitarían el parque.

Una aplicación de esta estimación para mega-parques urbanos se desarrolla en el *Anexo N°1*.

2. Beneficios por desarrollo de nuevos mercados recreativos

Los beneficios generados por el desarrollo de nuevos mercados recreativos son entendidos como aquellos que se derivan de la utilización de los servicios recreativos que se prestan en el parque y pueden ser aproximados partir del precio de cobro de éstos.

$$B_{DMR} = P_i * Q_i$$

Donde:

Bdrn : es el beneficio económico bruto por desarrollo de nuevos mercados recreativos;

P_i : es el precio cobrado por el uso del servicio ;

Qi: es una medida del uso que se da al servicio en cuestión (horas de uso, número de usuarios, etc.)

Para estimar los beneficios por recreación (esparcimiento y desarrollo de nuevos mercados) podrán utilizarse como referencia precios cobrados en parques de similares características distinguiendo, si correspondiese, entre los precios cobrados en horario y/o temporada alta (fin de semana, festivos, época estival) y aquellos cobrados en horario y/o temporada baja (días de semana, época invernal, horario laboral). Esto siempre que el parque no haya sido construido a la fecha de la evaluación o que el modelo de negocio que se ha considerado como apropiado no considere el cobro directo a sus visitantes.

Además, para estimar estos beneficios deberán considerarse la capacidad total de uso del parque (en horas, días, n° de usuarios u otro), descontando por las instancias en que el parque no se encuentra disponible para recibir público. Algunos ejemplos de éstas son: días de mantención anual, días de lluvia proyectados, días de alta contaminación, etc.

Es importante marcar que a los fines de la evaluación, estos beneficios deben ser netos de los costos en que se incurre para proveer los servicios, incluyendo por supuesto, los costos del factor capital. Una aplicación de esta estimación para mega-parques urbanos se desarrolla en el *Anexo N°1*.

3. Beneficios por desarrollo de nuevos mercados comerciales

Los beneficios generados por el desarrollo de actividad comercial complementaria pueden medirse de forma directa a través del precio cobrado por la utilización del espacio correspondiente en el parque urbano, de acuerdo a lo siguiente:

$$B_{DMC} = \sum_{p=1}^P F_p * v_p$$

Donde:

B_{DMC} : es el beneficio económico bruto por el desarrollo de nuevos mercados comerciales;

P : el número total de alternativas de uso disponibles (arriendos de espacios para locales comerciales, arriendos de espacios para publicidad, etc.);

F_p : es el número de arriendos o concesiones del tipo p ;

V_p : es valor cobrado por el arriendo o concesión de la alternativa p -ésima.

Es importante marcar que a los fines de la evaluación, estos beneficios deben ser netos de los costos en que se incurre para proveer los servicios, incluyendo por supuesto, los costos del factor capital. Una aplicación de esta estimación para mega-parques urbanos se desarrolla en el *Anexo N°1*.

III. AJUSTE POR TIPO DE PROYECTO

La cuantificación y valoración de los beneficios de los parques urbanos debe ser realizada en función del número de hectáreas *adicionales* que el proyecto tiene asociados. En el caso de la construcción de nuevo parque, este enfoque *incremental* para la estimación de beneficios es de fácil aplicación, pues se atribuyen al proyecto aquéllos correspondientes al uso y existencia del total de hectáreas. Sin embargo, cuando se trata de proyectos de ampliación, mejoramiento y reposición, debe tenerse especial cuidado con el uso que se da a las herramientas descritas.

En lo que sigue, se describen brevemente los ajustes necesarios en la estimación de los beneficios de los mega-parques urbanos, dependiendo de la tipología de proyecto de que se trate. Aún cuando se presentan sólo aquellos beneficios analizados en la sección anterior, el enfoque empleado es extensivo a cualquier otro beneficio que el formulador considerase pertinente incorporar.

A. PROYECTOS DE AMPLIACIÓN

1. Beneficios por aumento en el valor de la vivienda (precios hedónicos)

La ampliación de la superficie del parque lleva a que más propiedades tengan cerca un área verde, aumentando el valor de mercado de éstas. Los inmuebles que ya se encontraban en el área de influencia del parque original (situación sin proyecto) pueden experimentar un incremento adicional en su valor, pero se espera que este aumento sea menor al experimentaría un hogar aledaño a un parque que se construye por primera vez. Esta distinción queda más clara en la Figura N°7.

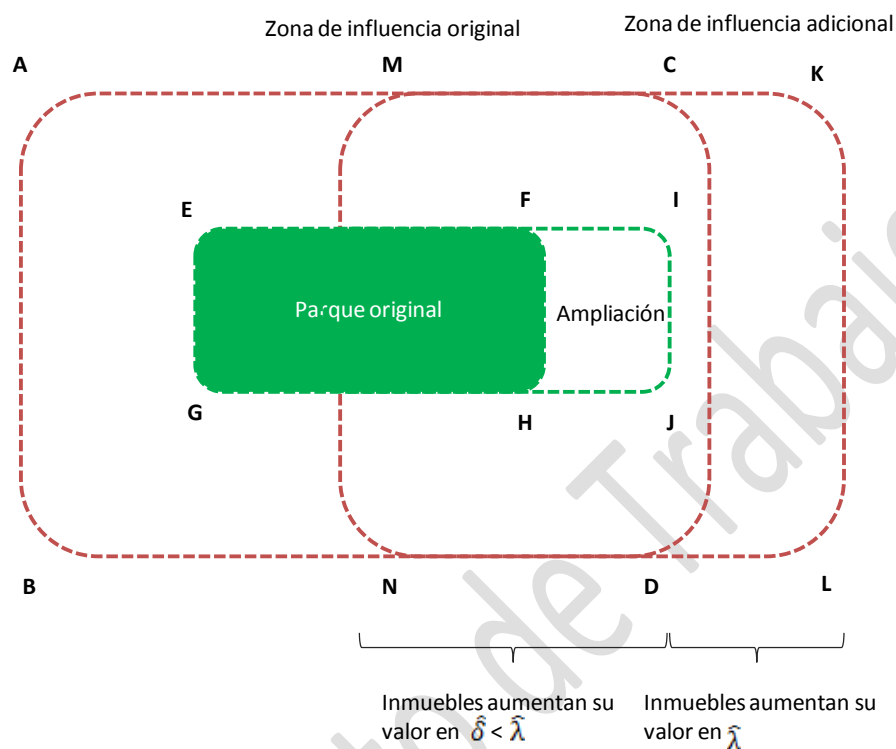
En ésta se muestra el efecto de la ampliación de un parque de dimensiones EFGH a uno de dimensiones EGIJ. La ampliación FIHJ, equivalente a aproximadamente un tercio del parque original, deriva en la determinación de una zona de influencia¹⁰ más amplia, dada por AKBL. Sin embargo, no es correcto atribuir a esta zona en su totalidad un incremento en el valor de las propiedades contenidas en ésta, ya que gran parte de este efecto se habría materializado en el momento de la construcción del parque original. Así, sólo las viviendas que se encontraban fuera del área de influencia del parque original (CKDL) experimentarían un aumento en su valor de la misma forma como ocurriría con la construcción de un nuevo parque. De acuerdo a la descripción del modelo econométrico de precios hedónicos presentada anteriormente, este aumento estaría dado por .

Por otro lado, aquellas viviendas que se encontraban dentro del área de influencia del parque original, experimentarían un aumento en su valor en un monto inferior

¹⁰ De acuerdo a Lever 2002, se entiende por Zona de Influencia aquella que se encuentra hasta 500 metros a la redonda del parque.

a . Denotaremos este factor como δ , correspondiente al impacto promedio sobre el valor de viviendas que ya cuentan con un área verde.

Figura N°6 – Efecto de la ampliación de un parque urbano



Fuente: Elaboración Propia

De este modo, el beneficio total asociado a la ampliación del parque está dado por la siguiente expresión:

$$B_{PH} = N_A * \bar{P}_A * \hat{\lambda} + N_{PO} * \bar{P}_{PO} * \hat{\delta}$$

Donde:

Bph: es el beneficio económico total asociado a la ampliación del parque capturado a través del aumento en el valor de los inmuebles en el área de influencia del parque ampliado;

Ppo: es el precio promedio de las viviendas que se encuentran en la intersección de las zonas de influencia del parque original y ampliación (área MCND);

Pa: es el precio promedio de las viviendas que se encuentran en la zona de influencia adicional del parque ampliado (área CKDL);

δ : es el impacto promedio sobre el valor de las viviendas que se encuentran en la intersección de las zonas de influencia del parque original y ampliación;

λ : es el impacto promedio sobre el valor de las viviendas que se encuentran en la zona de influencia adicional del parque;

Npo : es el número de viviendas que se encuentran en la intersección de las zonas de influencia del parque original y ampliación;

Na: es el número de viviendas que se encuentran en la zona de influencia adicional del parque.

2. Beneficio por esparcimiento

El beneficio por esparcimiento atribuible al proyecto de ampliación está dado por el número adicional de visitantes que el parque recibe, *debido a la ampliación de éste*¹¹.

Adicionalmente, pudiese proyectarse un aumento en la tarifa de entrada cobrada a los visitantes que debe ser también considerada. Así, el beneficio por esparcimiento estará dado en este caso por:

$$B_{es} = \Delta P_t * \Delta V$$

Donde:

ΔP_t : es el cambio en el precio del ticket de entrada al parque ampliado;

ΔV : es el cambio en el número de visitantes del parque explicado por la ampliación de éste.

3. Beneficio por desarrollo de nuevos mercados recreativos

Dado que la ampliación de un parque puede llevar consigo la prestación de nuevos servicios recreativos, para estimar correctamente los beneficios del proyecto será necesario distinguir entre éstos y aquellos ya existentes.

Si el servicio recreativo a valorar no existía en el parque original, los beneficios por desarrollo de nuevos mercados recreativos estarán dados por:

$$B_{drm} = P_i * Q_i$$

Donde:

P_i : es el precio cobrado por la prestación del servicio recreativo;

Q_i : es una medida del uso del servicio recreativo y considera tanto a los usuarios del parque original como al número de visitantes adicionales, debido a la ampliación de éste.

Si el servicio recreativo ya existía en el parque original, el beneficio correspondiente estará dado por:

$$B_{drm} = P_i * \Delta Q_i$$

Donde:

P_i : es el precio cobrado por la prestación del servicio recreativo;

¹¹ Será pertinente estimar este incremento en la medida que el parque original se encontrara congestionado. No se espera que la mera ampliación de éste motive un incremento en el número de visitantes, manteniendo todo lo demás constante.

ΔQ_i : es una medida del cambio en el uso del servicio recreativo y considera sólo número de visitantes adicionales debido a la ampliación del parque.

Como fuera indicado anteriormente, estos beneficios deben ser netos de los costos en que se incurre para proveer los servicios, incluyendo por supuesto, los costos del factor capital.

4. Beneficio por desarrollo de nuevos mercados comerciales

Los beneficios por desarrollo de nuevos mercados deben estimarse teniendo en consideración el uso comercial que puede generarse debido al nuevo espacio disponible en el parque, de acuerdo a lo siguiente:

$$B_{DMC} = \sum_{k=1}^K F_k * v_k$$

Donde:

K : es el número adicional de alternativas de uso de los espacios del parque que el proyecto de ampliación habilita;

F_k : es el número de arriendos o concesiones del tipo ;

V_k : es valor cobrado por el arriendo o concesión de la alternativa k -ésima.

Como fuera indicado anteriormente, estos beneficios deben ser netos de los costos en que se incurre para proveer los servicios, incluyendo por supuesto, los costos del factor capital.

B. PROYECTOS DE MEJORAMIENTO Y REPOSICIÓN

Para evaluar este tipo de proyectos se utilizará, en general, el *enfoque de mínimo costo*, bajo el supuesto que no existen cambios en la calidad o cantidad de servicios recreativos que presta el parque. Este enfoque de evaluación identifica la alternativa de solución que presente el mínimo nivel de costo para un mismo nivel de beneficios. En caso que el proyecto implique cambios en la calidad o cantidad de servicios recreativos que presta el parque (juegos adicionales, nuevos espacios deportivos y otros), deberá aplicarse un enfoque de costo beneficio.

El uso del enfoque de mínimo costo excluye al formulador del requerimiento de identificar, cuantificar y valorar los beneficios de acuerdo a lo que señala el enfoque costo-beneficio detallado en este documento. Sin embargo, debe hacerse una completa identificación, cuantificación y valoración de los costos asociados al proyecto de mejoramiento y reposición del modo como se señala en la sección siguiente. Una vez que se ha realizado esta tarea, deben construirse los indicadores de rentabilidad correspondientes, VAC y CAE según lo indicado en el Anexo N°3.

Como ya se mencionó, si el proyecto propusiera un aumento en la calidad de un servicio prestado de magnitud considerable, deberá emplearse un enfoque de costo beneficio que incorpore beneficios del proyecto como medida de los ahorros

generados en costos de operación y mantención, o bien como una mayor a disposición a pagar (DAP) por el incremento en la calidad del servicio. Este cambio en la DAP puede estimarse con técnicas como valoración contingente, que se presentan en el Anexo N°2.

IV. BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS: ESTIMACIÓN DE INDICADORES

En determinadas oportunidades y tal como se ha mencionado, algunos beneficios asociados a los mega-parques urbanos no son cuantificados y/o valorizados monetariamente, puesto que el costo de hacerlo es muy alto o bien porque no existe la información suficiente para hacerlo. Sin embargo, estos beneficios son igualmente relevantes y pueden ser incorporados en el análisis mediante el uso de indicadores que entreguen información complementaria al tomador de decisión sobre la conveniencia de ejecutar uno u otro proyecto de mega-parque urbano.

De los múltiples indicadores que pueden utilizarse para representar los beneficios que los mega-parques urbanos, se recomiendan a continuación un conjunto de variables comunales que pueden ser extraídos de fuentes de información públicas y que permiten un mejor entendimiento del bienestar y calidad de la vida de la población afectada en la situación sin proyecto.

El fin último de este tipo de análisis es recoger los indicadores más relevantes por tipo de beneficio e indicar cómo, con la presencia de un mega-parque urbano, estos indicadores podrían ser mejorados. Desde ya, esta información es complementaria al indicador de rentabilidad estimado y en ningún caso lo reemplaza.

A. BENEFICIOS POR SALUD RECREATIVA Y MENTAL

Se recomienda presentar índices de sedentarismo como los que publica la Subsecretaría de Deportes u otros indicadores que den cuenta de la salud física y mental de la población vinculados a la práctica deportiva.

B. BENEFICIOS POR MEJORAMIENTO MEDIOAMBIENTAL

Se recomienda presentar índices de contaminación en la comuna afectada, tomando como referencia los antecedentes recopilados en el sistema de información nacional de calidad de aire del Ministerio de Medio Ambiente (www.sinca.mma.gob.cl). En éste se presenta información sobre la calidad de aire de todo el país, distinguiendo por comuna, estación de monitoreo y tipo de contaminante.

C. BENEFICIOS POR REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Se recomienda presentar mediciones de ruido en las cercanías del espacio a utilizar en el proyecto de mega-parque urbano y comparar los valores medidos y

proyectados con los niveles permitidos y criterios encontrados en la legislación vigente.

D. BENEFICIOS POR DISMINUCIÓN EN LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES

Se recomienda presentar antecedentes sobre el número y tipo de especies de flora que el proyecto de mega-parque desea incorporar.

V. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS COSTOS

La identificación de los costos a nivel físico de un “proyecto parque” pasa por identificar las diferentes actividades que se encuentran involucradas en la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se deberá tener la cuantificación física de los ítems de costos de inversión, operación y mantenimiento. La fuente primaria de información puede provenir de otros proyectos similares junto a estimaciones propias.

A. COSTOS DE INVERSIÓN

Corresponde a los ítems de costos que incluyen desde que se toma la decisión de construir el parque urbano hasta su puesta en marcha. La identificación de los componentes físicos de la inversión se puede hacer con la ayuda de otros proyectos similares al parque proyectado, en relación al nivel de la infraestructura a construir y a la vegetación a utilizar. Si no se dispone de información será necesario realizar estimaciones a nivel de cantidades, para lo cual será necesario disponer de un diseño preliminar.

En términos generales, se pueden considerar como parte de la iniciativa de proyecto parque los siguientes ítems de costos como mínimo:

- *Valor del terreno*: se puede establecer por transacciones realizadas en las áreas aledañas al parque que tengan un mismo uso de suelo de acuerdo al Plano Regulador o consultando a corredores de propiedades.
- *Áreas verdes*: árboles, pasto y vegetación diversa, áreas de circulación u otro
- *Cierre perimetral*: cumple una importante función en las primeras etapas de construcción del parque y en algunas localizaciones los usuarios solicitan su presencia en forma permanente.
- *Redes de alcantarillado y agua potable*: se refiere a las necesidades de disponer de servicios sanitarios para los usuarios.
- *Iluminación y empalme eléctrico*: la iluminación cumple una función primordial en términos de seguridad y aumento de las horas de uso que entrega el parque.

- *Sistema de Riego*: se identifica el tipo de riego (manguera, aspersión, goteo, reciclaje de aguas servidas, canales o un sistema mixto), se determinan las fuentes de riego (aguas lluvia, pozos, agua potable u otros) y se estiman los costos necesarios de dichos recursos, además de los equipos necesarios para el funcionamiento del sistema, como sala de bombas, planta de tratamiento, entre otros.

B. COSTOS OPERACIONALES Y DE MANTENCIÓN

Los costos que surgen por este tipo de proyectos son los usuales, principalmente asociados a mantenciones periódicas y rutinarias además de los costos de operación. Algunos ejemplos de partidas a considerar son: consumo de servicios básicos; personal de aseo y seguridad; manejo de césped, árboles y arbustos; conservación de los sistemas eléctricos, alcantarillado, entre otros.

VI. EFECTOS SECUNDARIOS, INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES

Un proyecto también puede tener *otros efectos*, positivos o negativos, que deben incluirse en la evaluación socioeconómica. Estos efectos se observan en los mercados de bienes relacionados, sustitutos o complementarios, en los cuales el proyecto incide como oferente o demandante de bienes y servicios. Algunos efectos representan un beneficio para el país y otros un costo. Lo relevante son los efectos netos.

Los *efectos secundarios* provienen de las distorsiones que ocurren en los mercados de los insumos del proyecto, al igual que de los mercados que utilizan al producto de los proyectos como insumo.

En el caso de los bienes domésticos, para que existan efectos directos secundarios en los mercados de bienes o insumos debe ser cierto que han cambiado los precios y cantidades producidas o consumidas de los éstos y que existen distorsiones en los mercados.

Los *efectos indirectos* se observan en los mercados de bienes complementarios y los sustitutos con los que el proyecto producirá o en los que el proyecto utilizará como insumos (bienes relacionados con el proyecto). Si debido al proyecto cambia el precio del bien que se produce o de los insumos que utiliza, la posición de la curva de demanda de los bienes relacionados se traslada, lo que implica que cambien las cantidades consumidas y producidas del bien relacionado, lo cual representa efectos en las cantidades que deben tenerse en cuenta en la evaluación social. Los efectos indirectos netos totales por período de tiempo se obtienen sumando los efectos en cada mercado relacionado. En el caso de los bienes transables (cuyo precio no se altera debido al proyecto), no hay efectos indirectos.

Como en el caso de los efectos secundarios, para que exista un efecto indirecto neto en una actividad relacionada, no basta que ocurran cambios en ella, sino que

existan distorsiones en los mercados correspondientes. Los beneficios indirectos y secundarios pueden estimarse de la siguiente manera:

$$BSIS = \sum_{h=1}^H \Delta Z_h * P_h^s$$

Donde:

BSIS : son los beneficios sociales indirectos y secundarios del proyecto;

ΔZ_h : son los aumentos netos, positivos o negativos, de los bienes y servicios producidos indirecta y secundariamente por el proyecto;

P_h : es el precio social de los h bienes y servicios producidos indirecta y secundariamente por el proyecto;

La evaluación social debe incluir también las *externalidades* positivas o negativas causadas por el proyecto sobre los mercados que son afectados por éste, aún cuando no participe de los mismos. Por ejemplo, los efectos sobre la red vial circundante. Asimismo, pueden existir beneficios y costos difíciles de cuantificar y/o valorar en términos monetarios. La evaluación debe incorporar estos efectos, aún cuando no pueda medirlos, a fin de todos los elementos determinantes sean analizados en la instancia de recomendación sobre la ejecución o no del proyecto.

Los beneficios netos por externalidades pueden estimarse de la siguiente manera:

$$BSX = \sum_{g=1}^G \Delta E_g * P_g^s$$

Donde:

BSX : son los beneficios sociales por externalidades del proyecto;

ΔE_g : son los aumentos netos, positivos o negativos, de los bienes y servicios producidos como externalidad por el proyecto;

P_g : es el precio social de los h bienes y servicios producidos como externalidad por el proyecto.

VII. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

El análisis de rentabilidad permite estimar los indicadores que servirán de guía para la toma de decisión y recomendación de ejecución del proyecto, su reformulación o su rechazo. La evaluación o valoración de los beneficios del proyecto implica la realización de dos etapas consecutivas: primero, la evaluación a precios privados y luego, la evaluación social.

La *evaluación a precios privados* permite estimar la factibilidad y viabilidad de las inversiones privadas asociadas al proyecto y estimar la pertinencia y conveniencia de establecer mecanismos de transferencias (subsidios o impuestos) cuando el

valor actual neto de los beneficios privados es diferente del valor actual neto de los beneficios sociales. Asimismo, la evaluación a precios privados permite identificar la potencialidad de financiamiento del proyecto por parte del sector privado.

La *evaluación social* tiene por objetivo desarrollar el análisis comparado de la conveniencia de realizar el proyecto desde el punto de vista social y considerando todos los propósitos. La evaluación desde el punto de vista de la sociedad puede hacerse a precios de mercado, siempre que dichos precios reflejen adecuadamente la escasez de insumos y productos desde el punto de vista social. En caso contrario, deberían hacerse todos los ajustes correspondientes.

A. FLUJO DE BENEFICIOS NETOS

El beneficio total neto del proyecto se define como la diferencia de los beneficios con respecto a los costos, para cada año de análisis del proyecto. Éste se obtiene de acuerdo a lo siguiente:

$$BTN_t = B_{PH_t} + B_{ES_t} + B_{DMR_t} + B_{S_t} + B_{DMC_t} + BSIS_t + BSX_t - C_t$$

Donde:

BTN_t: es el beneficio total neto del proyecto en el año t, con t=1,2,3...T;

T: es el horizonte de evaluación del proyecto;

B_{ph} : es el beneficio por aumento del valor de los inmuebles aledaños al parque en el año t. Notar que este beneficio debe imputarse sólo en el primer año de análisis del proyecto;

B_{es} : es el beneficio por esparcimiento de los visitantes del parque en el año t;

B_s: es el beneficio por salud recreativa de los usuarios del parque en el año t;

B_{dmr} : es el beneficio por desarrollo de nuevos mercados recreativos en el parque en el año t;

B_{dmc} : es el beneficio por desarrollo de nuevos mercados comerciales en el parque en el año t;

B_{sis}: son los beneficios indirectos y secundarios netos del proyecto en el año t;

B_{sx}: son las externalidades del proyecto en el año t.

C_t: son los costos asociados a la mantención y operación en que debe incurrirse en el año t para permitir la correcta prestación de los servicios ambientales y recreativos asociados al uso y existencia del parque.

B. INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los principales indicadores de rentabilidad están dados por el valor actual de los beneficios y la tasa interna de retorno. El *valor actual neto social (VANS)* del proyecto estará dado por:

$$VANS = \sum_{t=0}^T \frac{-I_0 + BS_t}{(1+r)^t} + \frac{VR}{(1+r)^T}$$

Donde:

VANS : es el valor actual neto social del proyecto;

I₀: es la inversión inicial;

BS: son los beneficios totales netos en el año ;

r: es la tasa social de descuento;

T : es el horizonte de evaluación total del proyecto;

VR : es el valor residual del proyecto al final de su vida útil.

Si el proyecto tiene VANS positivo, es conveniente su ejecución; en caso contrario debe recomendarse su rechazo o reformulación. Si el VANS es cero, en ausencia de otro tipo de consideraciones, la sociedad debería ser indiferente a ejecutar o no el proyecto. No obstante, al tomar la decisión sobre la ejecución del proyecto, deben considerarse todos los beneficios y costos que no pudieron ser debidamente cuantificados y valorados.

El otro indicador de rentabilidad habitualmente utilizado es la *tasa interna de retorno social (TIRS)*, la que mide la rentabilidad promedio que tiene un determinado proyecto, suponiendo que los flujos se reinvierten en el mismo proyecto y a una tasa constante. Matemáticamente, corresponde a la tasa de descuento que hace el VANS igual a cero. La TIRS se usa complementariamente al VANS, ya que son criterios equivalentes y se estima de la siguiente manera:

$$0 = \sum_{t=0}^T \frac{-I_0 + BS_t}{(1+\rho)^t} + \frac{VR}{(1+\rho)^T}$$

Donde:

p: es la tasa interna social de retorno;

El criterio de decisión al utilizar la TIRS es el siguiente: i) si $p^* > r^*$, es conveniente ejecutar el proyecto; ii) si $p^* < r^*$, no es conveniente ejecutar el proyecto.

C. HORIZONTE DE EVALUACIÓN

El *horizonte de evaluación* corresponde a los años de vida útil del proyecto. En la mayoría de obras de infraestructura urbana es común utilizar un período de 25 o 30 años, aunque en parques pueden usarse períodos de 20 años. No obstante, con alta probabilidad las obras tienen una vida útil más allá de este período. Si es así, todos los beneficios netos que se producen a partir de ese momento, deben ser actualizados e incorporados como *valor residual*.

D. VALOR RESIDUAL

Cualquiera sea el indicador de rentabilidad utilizado, el *valor residual*, estimado al cabo de la vida útil del proyecto, podrá ser estimado económicamente o por otro método, siempre que éste último se justifique adecuadamente. El *valor residual económico* se estima como el VANS del flujo futuro de beneficios netos del proyecto desde el año n (horizonte de evaluación) hasta el año $n+m$. No obstante, suele utilizarse frecuentemente un enfoque “ingenieril”, denominado *valor patrimonial*, que estima el valor residual a partir de las funciones de deterioro de la infraestructura y las políticas de conservación aplicadas. A los fines de la presente metodología, ambos enfoques se consideran válidos en la medida en que sean adecuadamente respaldados con información fiable y verificable.

CONSIDERACIONES FINALES

El presente documento resume los principales aspectos relacionados a la formulación y evaluación social de proyectos de megaparques urbanos y constituye una primera aproximación de la aplicación del enfoque costo – beneficio en este tipo de proyecto en el Sistema Nacional de Inversiones chileno.

El objetivo de la evaluación social es disponer de una herramienta adicional para la toma de decisiones, no constituyendo la decisión en sí misma. La importancia y relevancia del instrumento dependerá de las preferencias de la sociedad en términos de la rentabilidad esperada de la inversión pública.

La aplicación del *análisis beneficio costo* en evaluación social de proyectos exige desarrollar experiencia para distinguir el ámbito de estudio de una inversión y las fronteras que existen entre las situaciones sin y con proyecto, con el propósito de “medir mejor” los resultados.

Si se espera maximizar la utilidad social, deberían ejecutarse sólo aquellos proyectos cuyo VANS es máximo; en cambio, si se pretende maximizar la ejecución presupuestaria, manteniendo un criterio de eficiencia en la asignación de los recursos, deberían ejecutarse los proyectos con VANS positivo (o TIRS mayor a la tasa social de descuento). Asimismo, se sugiere la incorporación de modelación matemática y el desarrollo de instrumental computacional para permitir la evaluación integral de proyectos de este tipo, incorporando el análisis de riesgo como herramienta para la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre al permitir disponer de un conjunto más amplio de indicadores para establecer la conveniencia de ejecutar uno u otro proyecto.

Será decisión de la autoridad el camino a seguir, dado que aunque indudablemente la evaluación contribuye a la toma de decisiones mejor informadas, puede que no sea capaz de reflejar, en términos monetarios, todos los beneficios y costos del proyecto, ni sus impactos sociales. Por lo expuesto, el proceso de elaboración metodológico debe continuar a partir de un proceso más amplio y profundo de análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anaya, M. (1998). Los parques urbanos y su panorama en la zona metropolitana de Guadalajara: *Vinculación y Ciencia*, 9:4-16.

Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Learner, E.E., Radner, R. & Schuman, H. (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. Washington, D.C.: Resources for the Future.

Azqueta, O. D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. Mac Graw-Hill. Madrid, España.

Balza, S. (1998). Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: Reflexiones sobre la experiencia chilena. *EURE*, Vol. 24. N° 071. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Bateman, I., Carson, R., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Özdemiroglu, E., Pearce OBE, D.W., Sugden, R., & Swanson, R. (eds.). (2002). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*. Cheltenham: Edward Elgar.

Bhat, G., J. Bergstrom, J.M. Bowker and H.K. Cordell (1996). A proposed methodology for estimating ecoregional values for outdoor recreation in the United States. UGA, Dept. of Agricultural and Applied Economics.

Brown, C. L. (1989). *The urban Sout : a bibliography*. New York: Greenwood Press.

Camacho Cardona, Mario (2007). *Diccionario de Arquitectura y Urbanismo*. Esditorial Trillas México.

Chiesura, A. (2004). The Role of Urban Parks for the Sustainable City. *Landscape and Urban Planning* 68: 129-138.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL (2004). Comercio de servicios ambientales vinculados al turismo y revisión de la sostenibilidad del turismo en tres casos de estudio.

Emmert, J (1999). Income and substitution effects in the travel cost model: an application to Indiana state parks. *American Journal of Agricultural Economics*. October, Vol. 81 (5): 1330-1337.

Fischer, A. (2003). Decision bahaviour and information processing in contingent valuation surveys - an economic psychological analysis of impacts on environmental valuation. Dissertation. Verlag im Internet. Berlín 2003.

Frampton G.T. Jr 2000. Healthy cities: urban environmental solution. *Global Issues* 5 (1): 5-9.

Georgiou, S., D. Whittington, D. Pearce And D. Moran. (1997). Economic values and the environment in the developing world. Edward Elgar Publishing. Cheltenham, England.

Green, C. & Tunstall, S. (1999). A Psychological Perspective. In: Bateman, I. & Willis K.G. (eds.): *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries* (pp. 207-257). Oxford (UK): Oxford University Press.

Harris R.W. 1992 Arboriculture: integrated management of landscape trees, shrubs and vines. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- Jim C. & S.S. Chen. 2003. Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China. *Landscape and Urban Planning* 65: 95-116.
- Johnson C.W. 1995. Planning and designing for the multiple use role of habitats in urban/suburban landscapes in the Great Basin. *Landscape and Urban Planning* 32: 219-225.
- Kleinman M. & J.R. Geiger. 2002. Trees in our city. Davis, CA: Center for Urban Forest Research, Pacific Southwest Research Station, USDA Forest Service.
- Llewelyn - Davies. (1998). Planning and Development Briefs: A Guide to Better Practice; DETR; April 1998; ISBN 1 851120 69 6.
- Lever, George (2002). Valoración de inmuebles inducida por espacios públicos.
- McPherson, E.G. (1992). Accounting for Benefits and Costs of Urban Greenspace. *Landscape and Urban Planning*. 22: 41-51.
- McPherson E.G. (1994) Energy-saving potential of trees in Chicago. In: McPherson E.G., D.J. Nowak & R.A. Rowntree [compilers]. Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago Urban Forest Climate Project. Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station (7): 95-113.
- MIDEPLAN (2003). Curso de Preparación y Evaluación de Proyectos - Programa de Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Inversiones.
- MINVU (1992). Ordenanza General de la Ley Urbanismo y Construcción - OGUC Decreto N° 47.
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T. (1989). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington D.C.: Resources for the Future.
- Moranco, A.B. (2003). A Hedonic Valuation of Urban Green Areas. *Landscape and Urban Planning* 66: 35-41.
- Nowak D.J. (1994) Air pollution removal by Chicago's urban forest. En: McPherson EG, DJ Nowak & RA Rowntree [comp]. Chicago's urban forest ecosystem: results to the Chicago Urban Forest Climate Project. Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station: 63-81.
- Pavez R. 1996. "El sistema de áreas verdes funcionales públicas del nivel comunal: estudios teóricos y algunas confrontaciones en terreno", DOC.UR N°371 - Inf. Avance Investigación N°3, Ed. D. Urbanismo, F.A.U. U. Chile, 1996, 150 págs. ilustradas.
- Perman, R., Y. Ma And J. Mc Gilvray (1996). Natural resource and environmental economics. Longam Publishing. New York, U.S.A.
- Pretty et al. (2005). The Mental and Physical Health Outcomes of Green Exercise. *International Journal of Environmental Health Research* 15: 319-337.
- Romero, H., Henríquez, C., Sarricolea, P., Vásquez, A. 2008. Sustentabilidad ambiental urbana, justicia socio-ambiental y escenarios de calidad de vida futura en la metrópolis de Santiago-Valparaíso y en la ciudad intermedia de Chillán. Proyecto FONDECYT.1080080.
- Smith, K. 1997. Time and the valuation of environmental resources. Resources for the future.

Sorensen, M. Varzetti, V., Keipi, K., y Williams J. 1998. Manejo de las Áreas Verdes Urbanas [en línea]. Washington, D.C. www.iadb.org/sds/env/publication/publication_200_145_s.htm

Tajima, K. 2003. New estimates of the demand for urban green spaces: implications for valuing the environmental benefits of Boston's Big Dig Project, *Journal of Urban Affairs*, 25(5):641-655.

USDA Forest Service Southern Region. 2001. The urban forestry manual. Southern Center for Urban Forestry Research and Information. USDA Forest Service 320 Green St. Athens, Georgia: 2044-30602.

ANEXO N°1 – Aplicación del método de precios hedónicos

I. Antecedentes del proyecto

Suponga que desea evaluar el proyecto de construcción de un mega-parque urbano en la zona centro del país. Se ha determinado, en función de información recopilada por tasadores de vivienda y catastros relevantes, que en la zona de influencia del parque, de 500 m a la redonda, existen 10.000 viviendas residenciales en la actualidad. Otras edificaciones en el área de interés corresponden a zonas comerciales y sitios eriazos que tienen el potencial de convertirse en espacios de uso residencial debido a la construcción del parque. Se sabe además que el 85% de los hogares corresponden a casas, mientras el 15% restante a departamentos.

Asimismo, se ha estimado que la inversión total requerida para construir y habilitar adecuadamente el parque para su uso recreacional es de \$20.000 millones, mientras que los costos de operación, reposición y mantención se muestran en el Cuadro N°A1.1.

Cuadro N°A1.1 – Costos del proyecto de construcción

Costo	Monto (millones)
Operación anual	300
Reposición y Mantención anual	600
Reposición y Mantención cada 5 años	800
Reposición y Mantención cada 10 años	1.200
Reposición y Mantención cada 30 años	3.000

Fuente: Elaboración propia

II. Identificación y valoración de los beneficios del proyecto

Se considera que los principales beneficios generados por la construcción del mega-parque urbano analizado corresponden a:

- Beneficios por aumento de valor de los inmuebles en los alrededores del parque.
- Beneficios económicos por desarrollo de nuevos mercados recreativos (arriendo de multi-canchas, canoas u otros).
- Beneficios por mejoras en la salud de la población que hace uso del parque (asociado a la práctica de deporte).

En este ejercicio de aplicación se estiman los dos primeros ya que no se cuenta con suficientes antecedentes para referirse al número adicional de individuos que practicaría deporte producto de la construcción del parque, elemento clave para estimar los beneficios por mejoras en la salud de los usuarios.

a. Estimación de beneficios por aumento de valor de inmuebles residenciales en los alrededores del parque

La estimación de los beneficios por aumento en el valor de los inmuebles se realiza utilizando como referencia el estudio de Lever (2002), antes citado. En éste, se identifican al menos 2 efectos relevantes respecto a disponibilidad del parque sobre el valor de las viviendas: el *efecto existencia* y el *efecto distancia*.

Para los efectos de esta aplicación, se utilizan sólo los parámetros correspondientes al *efecto existencia*, dado que éste captura el impacto promedio sobre las viviendas aledañas al parque y permite una aplicación sencilla de la metodología. Además, y a modo conservador, se estiman exclusivamente beneficios por aumento de las viviendas residenciales construidas. Adicionalmente, el formulador pudiese incorporar de forma justificada, proyecciones respecto al uso futuro del suelo y adicionar beneficios por incrementos en el valor de los sitios eriazos, utilizando los mismos factores estimados por Lever (2002).

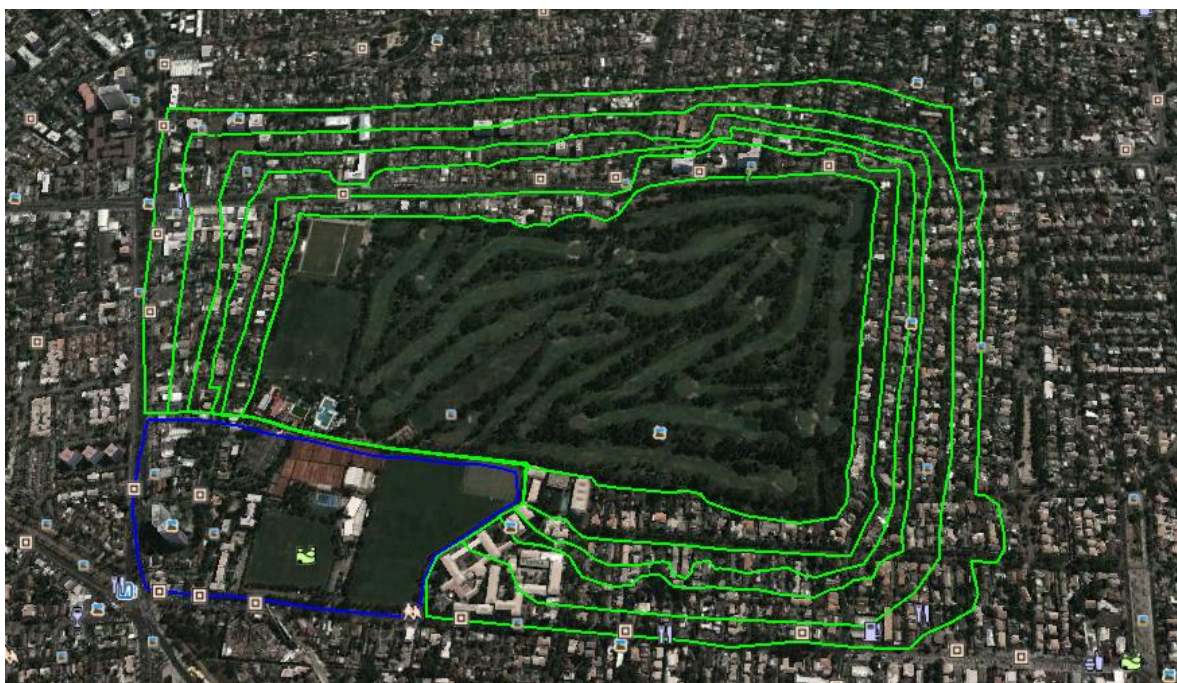
La metodología de precios hedónicos propone realizar una zonificación del área de influencia del parque (zona 1 a zona 5), estableciendo líneas imaginarias que dividen los 500 metros a la redonda del parque en círculos concéntricos cada vez más cercanas a él. Así por ejemplo, la zona 1 corresponde a aquel círculo que contiene a todas las viviendas que se encuentran a una distancia entre 0¹² y 100 mts del parque analizado; la zona 2 contiene a las viviendas que se encuentran entre 100 y 200 mts del parque, y así sucesivamente. En términos prácticos, resulta más sencillo realizar la zonificación a partir de cuadras claramente identificables, que no poseen una forma circular pero que permiten una mejor clasificación de las viviendas. En la Figura N°A1.1 se observa cómo se vería la zonificación de viviendas una vez que el parque está construido. Cada zona dibujada reúne, de forma aproximada, a las viviendas construidas en las primeras 5 franjas que rodean al parque. Algunas zonas son dejadas fuera del análisis (en azul), dado que éstas corresponden a construcciones comerciales y no de vivienda.

En el Cuadro N°A1.2 se resume la información básica requerida para realizar un análisis como el que en esta metodología se propone. Esto es, número de viviendas y valor de éstas por zona. La primera variable puede construirse mediante la observación de mapas actualizados en sistemas de información como Google Earth y hacer los ajustes necesarios de acuerdo a encuestas y observaciones que se hagan en terreno. La segunda, puede construirse a partir de encuestas realizadas o registro reciente de transacciones realizadas en el área de influencia. Notar que el valor promedio de las viviendas puede diferir entre zonas incluso antes de que sea construido el parque. Esto puede explicarse por diferencias existentes en las zonas en términos del entorno (cercanía a un basural, presencia de ruido ambiental, delincuencia, etc), de la dotación de otros bienes y servicios (estación de metro

¹² La distancia mínima comprendida entre el parque y la vivienda no será jamás de 0 metros, pero se establece este límite inferior con fines ilustrativos.

cercana, colegio u hospital cercano, etc) y de las características de los inmuebles existentes en cada zona (materialidad). Es por esto relevante hacer una investigación exhaustiva de los precios de las viviendas previo a la construcción del parque y dejar claramente expresadas las diferencias de precio que pudiesen identificarse. En el ejemplo, se supone que la zona 4 tiene un valor promedio más bajo que el resto de las zonas para ilustrar este aspecto.

Figura N°A1.1 – Zonificación del área de influencia del parque



Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, el Cuadro N°A1.2 muestra los cálculos realizados para estimar los beneficios por zona, tomando el precio promedio por vivienda en la situación sin proyecto y contrastándola con el valor promedio esperado en la situación con proyecto.

El valor de las viviendas sin proyecto (SP) está dado y se obtiene del análisis de precios antes descrito. El valor de las viviendas con proyecto (CP) se construye aplicando los coeficientes estimados para el *efecto existencia* sobre el valor base. Así, el “proyecto”, está dado por la diferencia entre ambos precios y ponderado por el número de viviendas que corresponda. En el caso de las casas de la zona 1, esto se obtiene de la siguiente forma:

Cuadro N°A1.2 – Estimación de los beneficios por aumento del valor de las viviendas

Zona	Distancia al parque (mts)	Valor viviendas (UF)								
		Número viviendas			SP		CP		Proyecto	
		Total	Casas	Deptos	Casas	Deptos	Casas	Deptos	Casas	Deptos
1	0-100	3.000	2.550	450	2.000	1.400	2.144	1.539	367.200	62.370
2	100-200	2.000	1.700	300	2.000	1.400	2.144	1.539	244.800	41.580
3	200-300	2.500	2.125	375	1.500	1.050	1.608	1.154	229.500	38.981
4	300-400	1.500	1.275	225	2.200	1.540	2.358	1.692	201.960	34.304
5	400-500	1.000	850	150	2.000	1.400	2.144	1.539	122.400	20.790
		10.000	8.500	1.500	1.940	1.358	2.080	1.492	1.165.860	198.025

Fuente: Elaboración propia

b. Estimación de beneficios económicos por desarrollo de nuevos mercados recreativos

Corresponde a los beneficios derivados de la utilización de los servicios que presta el megaparque, tomando como referencia antecedentes de demanda de otros parques de características similares en la centro del país. En este ejercicio, se supone que se prestan servicios de uso de canoas para recreación.

Para determinar la tasa de uso anual del parque, se ha considerado que en un año calendario, 52 días son destinados a mantención y otros 28 corresponden a días de lluvia en época de invierno, por lo que el megaparque sería “utilizable” 285 días al año. Además, se supone que la cuarta parte de los días corresponde al verano. Los cálculos correspondientes se muestran en el Cuadro N°A1.3.

Cuadro A1.3: Días de atención del parque al público

Total días al año	365
Mantención anual (no distingue por temporada o día de la semana)	52
Total días abierto descontando mantención	313
Total días verano parque abierto (1/4)	78
Total primavera, otoño, invierno (3/4)	235
Días de lluvia al año	28
Total días primavera, otoño, invierno parque abierto	207
Días de semana verano parque abierto	56
Días de semana primavera, otoño, invierno parque abierto	148
Días fines de semana parque abierto (no se distingue por temporada)	81
Total días me parque abierto	285

Fuente: Elaboración propia.

Para estimar el beneficio por recreación asociado al uso de canoas, se utilizó como base los antecedentes registrados en un parque de características similares, en el cual se arriendan botes a pedal a \$3.200 la media hora. Además, se supone que la tasa de ocupación de las canoas del 10% respecto al total de horas disponibles para arriendo en el año, bajo el supuesto de que no se realizará cobro por el uso de éstas. Se ha proyectado que la zona de canotaje del megaparque tendría hasta 50 embarcaciones disponibles para arriendo, 12 horas al día. De este modo, se estima que un total de 17.100 horas de canoa serán utilizadas al año.

El beneficio neto del uso de las canoas se obtiene a partir de valorización de las horas utilizadas a \$6.400 la hora y posterior ajuste a precio social que considera un factor del 65% (como en el caso anterior), correspondiente al costo social de proveer el servicio de canotaje en el parque. El Cuadro N°A1.4 muestra estos resultados.

Cuadro A1.4: Beneficio neto del uso de canoas

Capacidad proyectada por día (canoas)	50
Tasa ocupación (no distingue por temporada ni día de la semana)	10%
Horas disponibles de arriendo diarias por canoa	12
Total de días disponibles para arriendo	285
Total de horas disponibles para arriendo	171.000
Total horas ocupadas al año	17.100
Beneficio total uso de canoas	109.440.000

Fuente: Elaboración propia

c. Estimación del valor residual del proyecto

Tal como se señala en la metodología, el valor residual del proyecto corresponde a la suma de los beneficios futuros netos que éste genera. En el caso de la construcción de un parque, la mayor parte de los beneficios estarán dados por el aumento en el valor de las viviendas residenciales aledañas. Sin embargo, estos beneficios se materializan una sola vez, y no deben ser considerados en el cálculo del valor residual. En cambio sí deberán considerarse aquellos beneficios que se materializan durante toda la vida del proyecto y que no fueron capturados a través del uso de la metodología de precios hedónicos. Para ilustrar esta aclaración, se han incorporado beneficios por desarrollo de nuevos mercados en la evaluación del proyecto equivalentes a 109 millones anuales y se estima que este beneficio crece a una tasa equivalente a la del cambio real de remuneraciones (2% anual).

De este modo, el valor residual del proyecto se calcula como sigue:

Donde:

— es la suma de los beneficios netos desde el año 21 hasta el infinito.

— es la suma de los costos de reposición y mantención desde el año 21 hasta el infinito.

r es la tasa social de descuento.

Típicamente, el primer componente de la igualdad se aproxima como —, donde es el beneficio neto calculado de los servicios de recreación que el parque provee y que se materializan año a año, mientras es la tasa social de descuento.

El segundo componente requiere en cambio mirar más al detalle los costos de inversión en reposición y mantención requeridos para que el parque pueda prestar los servicios proyectados a lo largo de toda su vida.

En el Cuadro N°A1.5 se observa la proyección de los costos de reposición y mantención cada 1, 5, 10 y 30 años. Dado que el horizonte de evaluación considerado para el proyecto es de 20 años, el último no entra directamente en el flujo de caja, pero sí en el del cálculo del valor residual.

Los costos de reposición van creciendo a una tasa correspondiente a la del crecimiento de la población (1,24% anual) y son todos traídos al valor equivalente actualizado del año 20, tal que —, con . Notar que este cálculo se realiza hasta 60 años de vida del proyecto, dado que las partidas consideradas más allá de ese período se vuelven despreciables.

Así, el valor residual correspondiente a este ejercicio de aplicación se calcula de acuerdo a lo siguiente:

Cuadro N°A1.5 – Cálculo del valor residual: Costos de reinversión requerida

T	T=20	Cada año	Cada 5 años	Cada 10 años	Cada 30 años	Total	VP (T=20)
20		758	928	1.341			
21	1	768				768	724
22	2	777				777	692
23	3	787				787	661
24	4	797				797	631
25	5	806	974			1.781	1.331
26	6	816				816	576
27	7	827				827	550

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°A1.5 – Cálculo del valor residual: Costos de reinversión requerida (cont)

T	T=20	Cada año	Cada 5 años	Cada 10 años	Cada 30 años	Total	VP (T=20)
28	8	837				837	525
29	9	847				847	501
30	10	858	1.024	1.498	3.000	6.379	3.562
31	11	868				868	457
32	12	879				879	437
33	13	890				890	417
34	14	901				901	399
35	15	912	1.075			1.988	829
36	16	924				924	364
37	17	935				935	347
38	18	947				947	332
39	19	958				958	317
40	20	970	1.130	1.674		3.774	1.177
41	21	982				982	289
42	22	994				994	276
43	23	1.007				1.007	264
44	24	1.019				1.019	252
45	25	1.032	1.187			2.219	517
46	26	1.045				1.045	230
47	27	1.058				1.058	219
48	28	1.071				1.071	209
49	29	1.084				1.084	200
50	30	1.098	1.247	1.870		4.214	734
51	31	1.111				1.111	183
52	32	1.125				1.125	174
53	33	1.139				1.139	166
54	34	1.153				1.153	159
55	35	1.167	1.310			2.477	322
56	36	1.182				1.182	145
57	37	1.196				1.196	139
58	38	1.211				1.211	132
59	39	1.226				1.226	126
60	40	1.241	1.376	2.089	4.289	8.996	875

III. Análisis de Rentabilidad

Dados los costos y beneficios indicados en los párrafos anteriores, se estimó el Valor Actual Neto Social (VANS) del proyecto para un período de evaluación de 20 años, a una tasa de descuento del 6% y haciendo los siguientes supuestos:

- El 100% de los beneficios por plusvalía se materializan el año 1 del horizonte.
- El 70% de los costos de inversión se materializan el año 0; el 30% restante lo hace en el año 1.
- Todos los costos crecen anualmente a una tasa del 1,24%, misma tasa utilizada para proyectar el crecimiento de la población.
- Los beneficios crecen anualmente a una tasa del 2,00%, misma tasa utilizada para proyectar el crecimiento real de las remuneraciones.
- Se ha tomado un valor de la UF de \$21.902

Con estos antecedentes en consideración, se obtuvo un VANS igual a \$29.578 millones aproximadamente. En el Cuadro N°A1.7 se muestra el detalle de los cálculos. No se ha estimado la Tasa Interna de Retorno por la existencia de cambios de signo en el polinomio de flujos anuales.

Cuadro N°A1.7 – Flujos considerados en el cálculo del VANS

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INVERSIÓN	14.000	6.000																			
BENEFICIOS		29.980	111	113	116	118	120	123	125	128	130	133	136	138	141	144	147	150	153	156	159
Por aumento en el valor de la vivienda residencial		29.871																			
Por desarrollo de nuevos mercados		109	111	113	116	118	120	123	125	128	130	133	136	138	141	144	147	150	153	156	159
VALOR RESIDUAL Y COSTOS DE REINVERSIÓN																					-17.792
COSTOS		-900	-911	-922	-934	-1.745	-957	-969	-981	-993	-3.046	-1.018	-1.031	-1.043	-1.056	-1.952	-1.083	-1.096	-1.110	-1.124	-3.406
Costos Operacionales Anual		300	304	307	311	315	319	323	327	331	335	339	344	348	352	356	361	365	370	375	379
Reposición y mantención anual		600	607	615	623	630	638	646	654	662	670	679	687	696	704	713	722	731	740	749	758
Reposición y mantención cada 5 años						800					840,42					882,89					928
Reposición y mantención cada 10 años											1.200										1.341
TOTAL	14.000	35.080	-800	-809	-818	-1.627	-837	-846	-856	-866	-2.916	-885	-895	-905	-915	-1.809	-936	-947	-957	-968	-21.039

Fuente: elaboración propia

ANEXO N°2 - Guía para aplicación de la metodología de valoración contingente

Los orígenes del método de valoración contingente se relacionan al trabajo de Ciriacy - Wantrup a fines de la década de 1940, cuando sugirieron el uso de entrevistas directas para medir los valores asociados a los recursos naturales. A principios de la década de 1960 Robert K. Davis desarrolló el método formalmente para estimar el valor de los Bosques de Maine para un grupo de cazadores y excursionistas. Davis desarrolló un sistema en que el encuestador “subasta” distintos escenarios potenciales para determinada situación, hasta que el encuestado “compra” uno, fijándose de esa manera el monto en que se valora el proyecto que permite cambiar del escenario actual al escenario hipotético subastado¹³.

El método estima en forma directa, por medio de encuestas, la valoración que otorgan las personas a los cambios en el nivel de bienestar, asociados a una modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental, y ha sido ampliamente utilizado para cuantificar monetariamente beneficios y daños ambientales (Azqueta, 1994 y otros). Esta amplia difusión en su uso se explica porque suele ser el único método factible de utilizar (por ejemplo, cuando es imposible establecer un vínculo entre la calidad del bien ambiental y el consumo de un bien privado), además, de constituir la técnica de valoración para medir valores de uso y de no uso.

Al emplear el Método de Valoración Contingente se debe considerar una serie de *sesgos* que pueden surgir en su aplicación: i) sesgos instrumentales (sesgo del punto de partida, de la forma de pago, de la información, del entrevistador) y ii) sesgos no instrumentales (sesgo por respuesta de protesta, sesgo estratégico y efecto incrustación), los cuales se analizan a continuación.

1. Sesgo del Punto de Partida

Cuando el formato de pregunta va en forma ascendente o descendente en forma lineal, el encuestado puede basarse en el valor inicial para formarse una idea de cuál debe ser su respuesta. Esto se comprueba al observarse que al comenzar con valores bajos se obtienen resultados finales mucho más bajos que al iniciar la pregunta con un valor alto. Para solucionar este sesgo se pueden usar preguntas dicotómicas.

2. Sesgo de la Forma de Pago

La forma de pago puede determinar el valor final de la DAP según sean sus características. No es igual para el encuestado que le cobren mediante un alza de impuestos a que le cobren por cada vez que usa el bien público. Según algunos autores este sería un sesgo muy menor, y además es fácilmente superable, realizando una preencuesta para encontrar la forma de pago más adecuada a cada encuestado.

¹³ En la década de 1980, el Water Resource Council de los EE.UU. recomendó el uso de este método para valorar beneficios en inversiones públicas y el Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA) lo reconoció como un método apropiado para medir beneficios.

3. Sesgo de Información o de Escenario

El encuestado debe contar con cierta información para poder formarse una opinión del valor que para él tiene el objetivo de la valoración. Si la persona está desinformada, claramente no entregará su máxima DAP. Este sesgo se soluciona entregando información adecuada antes de proceder con las preguntas. Es muy importante que el encuestador sea capaz de transmitir el escenario bajo el cual se está realizando el estudio.

4. Sesgo del Entrevistador

Existe una presión, voluntaria o involuntaria, ejercida por el encuestador que fuerza a quien responde a quedar bien a ojos del encuestador y a entregar valores mayores a su verdadera DAP. Esto se soluciona haciendo encuestas impersonales (vía correo normal, correo electrónico, página Web y en menor medida, teléfono)

5. Sesgo por Respuesta de Protesta

Cuando el encuestado tiene una DAP igual a cero por un bien, puede que éste sea el verdadero valor o puede que sea una respuesta de protesta ante el planteamiento que se le hace. Este problema se soluciona mediante la incorporación de preguntas de seguimiento (por ejemplo, por qué razón pagaría cero).

6. Sesgo Estratégico e Incentivos a decir la verdad

Puede ocurrir que el encuestado intente influir en el estudio para cambiar los resultados finales, para lo cual entregará valores muy exagerados respecto a su verdadera DAP. Este problema no es severo y puede atenuarse usando preguntas cerradas. Por el contrario, puede ocurrir que el encuestado no tenga interés alguno en el tema, por lo que no contestará en forma concienzuda. Esto se soluciona preguntando el grado de interés en el tema y considerándolo al momento de analizar los datos.

7. Efecto Incrustación

El efecto incrustación se refiere a la diferencia en las DAP obtenidas para un mismo bien cuando se considera una porción específica del bien o el bien en forma total. Por ejemplo, al hacer un estudio para obtener el valor de una hectárea de bosque nativo, éste diferirá si se pregunta por la DAP para conservar todo el bosque nativo de un país o si se pregunta por conservar una hectárea determinada de bosque nativo (en este caso se encontrará que la DAP es mayor). Algunos autores creen que esto responde a una satisfacción moral y eso lleva a valorar más al bien en forma individual que en forma genérica.

Las consecuencias del efecto incrustación y su importancia dentro del análisis del Método de Valoración Contingente han sido analizadas por Núñez y Schokkaert (2002). Ellos sugieren que si bien el efecto incrustación debe ser tratado con cuidado, cuando el Método de Valoración Contingente es bien utilizado, no compromete la utilidad del mismo, y de hecho, debe ser considerado como un elemento de la DAP de las personas.

Algunos autores no consideran el efecto incrustación como un sesgo o un problema, sino como una característica del Método de Valoración Contingente, muy consecuente con la teoría económica pues se fundamenta en las sustituciones de componentes (Bjornstad y Kahn, 1996).

Sin embargo, en los estudios empíricos se ha encontrado escasa evidencia de sesgos por preguntas hipotéticas. Esto se minimiza, con la especificación de un escenario lo más realista posible y la formulación de preguntas cuyas posibles respuestas tengan sentido para los entrevistados (Melo y Donoso, 2000).

I. Marco conceptual

El método busca encontrar las preferencias de las personas por los servicios ambientales mediante el uso de encuestas o cuestionarios que son distribuidos aleatoriamente a la población objetivo. El cuestionario debe, por lo tanto reflejar los

aspectos definitorios de la oferta del bien ambiental, de modo que el consumidor manifieste sus preferencias a través de sus respuestas. Se busca encontrar la máxima disposición a pagar por un incremento en la cantidad ofrecida de este servicio. Para ello se crea un mercado hipotético, en el cual los consumidores pueden manifestar la intención de comprar este servicio. Es muy importante que el escenario que acompañe a este mercado hipotético sea una buena representación de la realidad, ya que las preferencias reveladas serán contingentes a ese escenario en particular.

Los profesionales que apliquen la técnica de Valoración Contingente evaluar proyectos de parques urbanos deben tener en cuenta que:

- El diseño de la encuesta y la forma en que ésta se lleva a cabo es fundamental para poder obtener buenos resultados. El cuestionario a aplicar debe reflejar los aspectos definitorios de la oferta del bien ambiental, de modo que la persona entrevistada (consumidor) manifieste sus preferencias a través de sus respuestas. Una encuesta realizada de forma pobre podría significar el fracaso en el uso de esta técnica.
- Para el caso de la evaluación de proyectos de parques urbanos, el uso de la técnica se justifica para proyectos de “construcción” de parques urbanos de alto y mediano impacto, así como también para aquellos proyectos de “ampliación” por ejemplo: ampliación de la superficie del parque en un 25% o más.
- La técnica requiere de encuestadores entrenados, principalmente para evitar influir en las respuestas de los entrevistados y así no afectar la validez de los resultados obtenidos.
- La muestra a entrevistar debe ser estadísticamente representativa de la población en estudio.

II. Levantamiento de la información

Este método usa encuestas para obtener de las personas sus preferencias por bienes generalmente de tipo público, reflejadas en la cantidad de dinero que ellas estarían dispuestas a pagar por determinadas mejoras en esos bienes, o en su defecto, cuál sería su disposición a aceptar frente a un deterioro del bien evaluado.

Mitchell y Carson (1989) mencionan que si las encuestas están bien diseñadas y son previamente testeadas, las respuestas de los entrevistados a las preguntas de valoración deberán representar disposiciones a pagar válidas. Si la muestra es seleccionada meticulosamente en términos de procedimientos de muestreo al azar, si la tasa de respuesta es lo suficientemente alta y si se realizan los ajustes necesarios para compensar los participantes que no respondieron o que dieron información de mala calidad, los resultados pueden ser generalizados a la población de la cual se tomó la muestra con un margen de error conocido.

Según Mitchell y Carson (1989) la encuesta se compone de tres grandes partes. La primera parte corresponde a una descripción detallada del bien que se quiere valorar y de las circunstancias hipotéticas bajo las que se encontraría el encuestado (construcción del mercado hipotético). En este sentido, el investigador construye un modelo de mercado suficientemente detallado y tan real como sea posible. Este modelo le será entregado al encuestado en forma de escenario, el que es leído por el encuestador.

La segunda parte está compuesta por las preguntas para obtener la DAP por el bien por parte del encuestado. Estas preguntas deben estar diseñadas de manera que permitan facilitar el proceso de valoración sin introducir sesgos en las respuestas del encuestado. La tercera parte está conformada por las preguntas sobre características del encuestado (edad, sexo, ingreso, otros), sus preferencias sobre el bien y el uso que harían del bien. Esta información se usa en ecuaciones de regresiones para estimar los elementos significativos en la valorización del bien.

Es importante saber que existen distintas formas de presentar las preguntas para obtener la DAP (segunda parte de la encuesta). Por una parte se pueden presentar: i) escenarios simples, donde se va obteniendo la respuesta del encuestado frente a cada uno de ellos, lo que es análogo a hacer preguntas con dos alternativas de respuesta, es decir, preguntas binarias; o bien ii) escenarios múltiples, donde hay más de dos alternativas (existiendo alternativas que implican mayor cantidad de categorías de respuesta o una opción de no contestar, por ejemplo) y donde las preguntas no siempre tienen que contener igual número de alternativas (una pregunta puede tener 2 alternativas de respuesta y la siguiente puede tener 4 alternativas de respuesta).

La principal ventaja que conlleva el uso de escenarios múltiples es que permite aumentar la calidad de los datos obtenidos pues entrega un mejor nivel de precisión estadística. Se tiene un mejor control de los efectos i) principal (similar a autocorrelación); ii) de interacción (similar a correlación); iii) propio (se refiere al efecto de una alternativa en sus propias opciones) y iv) cruzado (se refiere al efecto de una alternativa en opciones de otra alternativa).

Por otra parte, en relación al formato que adquieren las preguntas de valoración contingente, existen principalmente tres variantes: i) una pregunta abierta donde se le pide al entrevistado que exprese su máxima disposición a pagar por el cambio en el bien; ii) formulación de preguntas iterativas acerca de la DAP en que el valor de estas depende de la respuesta anterior: el valor puede ser más alto o más bajo en la siguiente pregunta. Este formato se conoce como bidding game y simula un remate donde el entrevistador busca en un listado de valores, aquél que cada individuo le asigna al bien; iii) preguntas dicotómicas o de referendo. Esta consiste en una única pregunta, a la cual el entrevistado sólo puede responder si está o no dispuesto a pagar un determinado valor. Este último es determinado en forma aleatoria para cada entrevista, lo que le crea algunas complicaciones al

investigador en su tarea de estimar las medidas de bienestar. Otro punto sensible en esta modalidad es la determinación del rango en que se encontraran estos valores.

a. Definición de grupos focales

El desarrollo de una sesión grupal con un grupo de individuos representativos de la población por encuestar para validar el instrumento es el primer paso para la aplicación del método de Valoración Contingente. Con él se persiguen los siguientes objetivos:

- Explicar el resultado final del cambio que se desarrollarán con el proyecto.
- Familiarizarse con el vocabulario que utilizan los afectados para poder consultar sobre sus actividades, decisiones, procesos, etc., en los mismos términos.
- Explorar cuál es la medida para cuantificar los daños o beneficios producidos por los proyectos
- Explorar los vehículos de pago posibles de implementar.
- Determinar el rango de la DAP (alternativamente esto puede obtenerse en las preencuestas)

b. Formulación de pre-encuestas

Se debe realizar una pre-encuesta con el objetivo de conocer los rangos de la disposición a pagar (DAP) por los atributos ambientales de los recursos hídricos relacionados al estudio. Se recomienda realizar esta pre-encuesta en un universo de entre 10 y 20 personas. Para la aplicación de la pre-encuesta se recomienda una distribución geográfica homogénea y por tamaño de predio.

En cuanto al diseño de la pre-encuesta se plantea dividir los temas por preguntar considerando los siguientes campos:

- Introducción de la encuesta, explicando el propósito y quien la realiza.
- Situación con relación al problema de las crecidas de ríos, su percepción de los escenarios planteados y los problemas asociados a la actividad agrícola, comercial y habitacional de estos eventos.
- Escenario hipotético para levantar valores empíricos de disposición a pagar.
- Características personales del encuestado como edad, educación e ingreso.

c. Diseño de la muestra y aplicación encuesta final

Para el diseño de la muestra se recomienda dividir la zona geográfica para tener de esta manera subconjuntos que posean similares características.

d. Aplicación encuesta final

Se recomienda realizar el total de las encuestas en 1 ó 2 semanas consecutivas. También se recomienda que el grupo encuestador se aloje cerca de la zona por encuestar para evitar los tiempos de viaje y comenzar a encuestar a primera hora de cada día, para así poder localizar a los agricultores en los predios o a las personas en sus casas en lugares urbanos.

En cuanto a la distribución, se recomienda dividir el grupo encuestador en equipos, contando cada uno con un supervisor y un guía de la zona. Los guías son de gran ayuda, ya que entregan orientación en la búsqueda de los distintos predios en la zona.

La principal dificultad en el trabajo de terreno viene dada por el hecho que las fuentes de información no estén actualizadas y, por lo tanto, se recomienda encuestar a los informantes más relevantes y que tengan cabal conocimiento del tema abordado y que por supuesto, estén dispuestos a responder la encuesta.

e. Análisis de datos

Los datos recogidos en la encuesta deben ser analizados y procesados para obtener el producto esperado: la DAP por el proyecto. Se pueden distinguir dos etapas principales:

i. Análisis Estadístico

Se debe realizar un análisis estadístico de los datos recogidos por la encuesta para cada una de las variables, con el objeto de eliminar los datos inconsistentes o fuera de rango aceptable así como las encuestas que no contienen información sobre el escenario hipotético, con lo cual finalmente se dispone de una base de datos consistente y validada.

ii. Análisis Econométrico

El procesamiento econométrico de los datos válidos es el paso definitivo y último para obtener la DAP por el proyecto. Primeramente se debe obtener el modelo econométrico que mejor se ajusta a los datos y luego se deben obtener las ecuaciones econométricas que definen la DAP a partir de las variables estadísticamente significativas.

f. Sistema Tómelos o Déjelo

Una forma particular de plantear la metodología de Valoración Contingente es la aproximación “Tómelos o Déjelo”, en la cual se cuenta con una serie de precios predeterminados (t_j) que se distribuyen aleatoriamente en distintas encuestas y se pregunta a cada persona encuestada si lo pagaría o no, obteniéndose únicamente una respuesta binaria de SÍ o NO frente a un determinado precio.

Pregunta: ¿Pagaría usted \$ t_j por que se realice el proyecto X?

Respuesta a: SÍ

Respuesta b: NO

Esta forma sencilla de presentar la pregunta sobre la disposición a pagar facilita el trabajo del encuestador, pues la pregunta es muy simple de formular, y también del encuestado, quien debe emitir un juicio sobre un único precio y decidir si lo toma o lo deja. La principal debilidad que presenta este tipo de obtención de la DAP es que se obtiene sólo un valor discreto por observación, y no el valor máximo, pues una respuesta diciendo que sí pagaría el monto sugerido opera como un mayor o igual, es decir, pagaría dicho monto pero quizás también pagaría un monto mayor. Además, se requiere de muchas encuestas para lograr un buen nivel de precisión estadística (Carson y Mitchell, 1989).

ANEXO N°3 – Indicadores de Mínimo Costo¹⁴

Los indicadores utilizados bajo un enfoque costo eficiencia resumen todos los costos del proyecto, tanto de inversión, como de operación, mantención y conservación. Los indicadores más utilizados son el Valor Actual de los Costos (VAC) y el Costo Anual Equivalente (CAE).

I. VAC

Este indicador permite comparar entre alternativas de igual vida útil. Se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VAC = \sum_{t=0}^T \frac{I_0 + COyM}{(1+r)^t}$$

Donde:

I_0 : Corresponde a la inversión inicial;

$COyM$: Corresponde los costos de operación y mantenimiento en el periodo t ;

T : Corresponde al horizonte de evaluación;

r : Corresponde a la tasa social de descuento.

El criterio de decisión al utilizar el VAC es el siguiente: la alternativa de solución evaluada que presente el menor valor actual de costos, es la más conveniente desde el punto de vista técnico económico.

II. CAE

Este indicador permite comparar alternativas de distinta vida útil. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$CAE = VAC * \frac{(1+r)^T * r}{(1+r)^T - 1}$$

Donde:

VAC es el valor actual de los flujos de costos referido previamente.

El criterio de decisión al utilizar el CAE es el siguiente: la alternativa de solución evaluada que presente el menor valor actual de costos, es la más conveniente desde el punto de vista técnico económico.

¹⁴ Sección basada en la Metodología General de Preparación y Evaluación de Proyectos del Ministerio de Desarrollo Social.