



METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN PÚBLICA

División de Evaluación Social de Inversiones

2013

ÍNDICE

Introducción.....	4
1 Teoría sobre la cual se basa la metodología	5
1.1 Identificación de beneficios.....	5
a) Ahorro en costos de operación de los edificios.....	5
b) Ahorro en costos de conservación (mantención).....	5
c) Ahorro en costos de reparación.....	5
d) Ahorro en costo de remodelación.....	5
e) Mejoramiento de la eficiencia del personal.....	6
f) Ahorro de tiempo de los usuarios.....	6
g) Liberación de activos o ahorro por concepto de costos de arriendo de Inmuebles.....	6
h) Beneficios Intangibles.....	6
1.2 Identificación de costos	6
a) Costos de Inversión	6
b) Costos de operación.....	7
c) Costos de conservación (mantención).....	7
1.3 Horizonte de evaluación	7
1.4 Indicadores de rentabilidad.....	7
2 Preparación de Proyectos.....	9
2.1 Análisis de antecedentes.....	9
a) Diagnóstico.....	9
b) Optimización de la situación actual.....	10
2.2 Alternativas de proyectos	10
2.3 Preselección de alternativas.....	11
2.4 Proyecciones.....	11
3 Evaluación del Proyecto.....	13
3.1 Estimación de beneficios privados	13
a) Ahorro en costos de operación y conservación	13
b) Ahorro en costos de reparación y/o remodelación	13
c) Aumento de productividad del personal que labora en la institución.....	13
d) Liberación de activos	14
3.2 Estimación de costos privados.....	14
a) Costos de Inversión	14
b) Costos de operación y mantención	15
3.3 Estimación de beneficios y costos sociales	15
3.4 Cálculo de indicadores.....	16
a) Valor actualizado neto (VAN).....	16
b) Costo anual equivalente (C.A.E.)	17
c) Análisis de sensibilidad	18
3.5 Beneficios y costos no medidos	18
3.6 Conclusiones y recomendaciones.....	18
3.7 Elementos condicionantes del proyecto	18

4	Financiamiento	19
5	Presentación del documento	19
6	Anexos.....	20
6.1.-	Estándares de Dimensionamiento para la Confección de Programas Arquitectonicos para Oficinas Administrativas en la Edificación Pública.....	20
6.2	Tabla Para Depreciación de Activos	25
6.3	Ejemplo.....	26

Introducción

El objetivo de esta metodología es indicar los aspectos que deben considerarse en la formulación y evaluación de un proyecto de edificación pública gubernamental.

La finalidad de los proyectos de inversión en edificación pública es la de contribuir y tender al aprovechamiento óptimo de la infraestructura existente, adecuando sus instalaciones, con el objeto de elevar el nivel de servicio que entregan a la comunidad.

En general, los proyectos se refieren tanto a la construcción, ampliación y/o adquisición de edificios públicos, como a la reposición, remodelación y reparación de los mismos.

Tipologías de proyectos

El primer tipo de proyectos se refiere a la construcción, ampliación y/o adquisición de edificios públicos lo que comprende un aumento de capacidad y/o la centralización de organismos públicos.

Los proyectos de aumento de capacidad tienen por objetivo un aumento del espacio disponible para la ubicación del personal de trabajo. En éstos se efectúa un análisis de las necesidades de personal y de la cantidad de superficie (m²) que requieren para su funcionamiento. Si corresponde, debe considerarse la atención de público ya que incide directamente en la cantidad de metros cuadrados necesarios a ampliar, construir o adquirir.

Por su parte, el objetivo de los proyectos de centralización de organismos públicos es concentrar en un solo edificio el funcionamiento de uno o varios organismos públicos.

El segundo tipo de proyectos corresponde a la reposición (sin aumento de capacidad), remodelación y reparación de edificios públicos, los cuales se analizan en base a los antecedentes técnicos proporcionados por los organismos respectivos.

El objetivo de este tipo de proyectos es, generalmente, recuperar el nivel de servicio entregado o bien, adecuar su infraestructura a las normas de construcción y/o funcionamiento vigentes.

La justificación de este tipo de proyectos debe ser lo más completa posible a fin de demostrar la prioridad y urgencia de realizarlos.

1 Teoría sobre la cual se basa la metodología

La metodología de evaluación de los proyectos de edificación pública consiste en determinar los beneficios por concepto de ahorro y/o liberación de recursos que el proyecto proporciona versus los costos que implica su ejecución para la institución o la comunidad.

1.1 Identificación de beneficios

Los beneficios más usuales atribuibles a los proyectos de construcción, ampliación y/o adquisición de edificios públicos, son los siguientes:

a) Ahorro en costos de operación de los edificios

Corresponde a ahorros en gastos por concepto de remuneraciones de personal, servicios básicos (agua, energía eléctrica, gas, combustible), etc.

b) Ahorro en costos de conservación (mantención)

La conservación de edificios contempla los trabajos menores necesarios para mantener el funcionamiento de los inmuebles dentro de los estándares habituales de confort y habitabilidad, preservándolos del deterioro ocasionado por el uso y la acción del tiempo, tales como: aseo de muros; pisos y cubrepisos; limpieza y reposición de vidrios; limpieza de canales; bajadas de agua; arreglos de grifería; arreglo y reposición de quincallería; mantención de equipos de aire acondicionado; calefacción; mantención de accesos peatonales y vehiculares; mantención de jardines y áreas verdes; pinturas; colocación de papeles murales; reposición de pisos y cubrepisos; barnices; etc.

c) Ahorro en costos de reparación

La reparación de edificios contempla los trabajos destinados a subsanar el deterioro sufrido en un inmueble en forma ocasional o por falta de conservación y que se traduce en la reposición de elementos fundamentales dañados; es decir, aquellos que afectan a la estructura física, a sus instalaciones y/o modifican substancialmente la concepción arquitectónica artística del edificio y que por lo tanto requieren de una asistencia técnica especializada del nivel profesional.

d) Ahorro en costo de remodelación

La remodelación de edificios contempla los trabajos destinados a reorganizar el espacio interior de un edificio y/o adecuar sus instalaciones.

e) Mejoramiento de la eficiencia del personal

Aumento de productividad del personal que labora en la institución: El aumento de productividad proviene de un ahorro de tiempo en el desplazamiento de los funcionarios. Este beneficio se percibe más claramente en aquellos proyectos que persiguen concentrar, en un solo edificio, dependencias que funcionan en localizaciones separadas.

Liberación o cambio de requerimientos de personal: Entre los efectos del proyecto se debe considerar la posibilidad de cambios en los requerimientos de personal, por ejemplo, como consecuencia de una mayor eficiencia. Esto podría significar un beneficio.

f) Ahorro de tiempo de los usuarios

Se refiere al menor tiempo empleado por los usuarios que realizan trámites en distintas instituciones de servicios públicos o en diversas dependencias de una misma institución y que por causa del proyecto se concentran en una sola ubicación o en un mismo edificio.

g) Liberación de activos o ahorro por concepto de costos de arriendo de Inmuebles

Si la institución es propietaria de uno o más inmuebles y éstos quedaran liberados a causa del proyecto, deberá considerarse como beneficio el valor de su venta, siempre y cuando éste tenga un uso alternativo.

Por otra parte, si la institución arrienda un inmueble y por causa del proyecto deja de hacerlo, el ahorro del costo de arriendo deberá considerarse como beneficio del proyecto.

h) Beneficios Intangibles

El concepto de “intangibles” se refiere a la identificación de beneficios que no se pueden cuantificar, pero que pueden incidir en la decisión cuando se debe optar entre varias alternativas de proyecto. Dentro de éstos cabe mencionar la comodidad de los usuarios, imagen de la institución, mejoramiento de las condiciones de trabajo para los funcionarios, mejoramiento urbano del sector, mayor seguridad, etc.

1.2 Identificación de costos

Los ítemes de costos más usuales en este tipo de proyectos se pueden clasificar en tres grandes rubros: costos de inversión, costos de operación y costos de mantención.

a) Costos de Inversión

Corresponde a aquellos gastos en que se incurre para ejecutar el proyecto desde su inicio hasta que entra en estado de operación. Dentro de los costos de inversión se pueden distinguir los costos de terreno, costos de construcción, reparación y/o remodelación dependiendo del tipo de proyecto y costos de equipamiento.

En el caso de proyectos de adquisición de edificios, el costo corresponderá al valor total de adquisición del inmueble y a las respectivas transformaciones para habilitarlo a las necesidades del Servicio, en el caso que corresponda ejecutarlas.

b) Costos de operación

Corresponde a aquellos gastos en que se incurre para que la institución opere y entregue el servicio para el cual fue creado. Dentro de los costos de operación se pueden distinguir: remuneraciones del personal, costos de los servicios básicos (agua potable, electricidad, comunicaciones, etc.).

c) Costos de conservación (mantención)

Corresponde a aquellos gastos en que debe incurrir la institución para mantener tanto el nivel como la calidad de operación de su infraestructura física.

1.3 Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación corresponde al período de tiempo para el cual se hará la evaluación del proyecto. El horizonte de análisis para este tipo de proyecto no debe superar los 20 años. Se supone que en ese período no se producirán cambios importantes que afecten los supuestos hechos al momento de evaluar el proyecto.

Es necesario señalar que si el horizonte de evaluación es menor que la vida útil económica del proyecto, entonces hay que estimar su valor residual al término del horizonte de evaluación. Dicho valor pasará a ser un beneficio.

1.4 Indicadores de rentabilidad

En los proyectos de ampliación, construcción o adquisición de edificios públicos, el método de evaluación que se emplea tiene por finalidad determinar la rentabilidad económica de un aumento de capacidad y/o la centralización de organismos públicos.

El indicador de rentabilidad utilizado en este tipo de proyectos es el Valor Actual Neto (VAN). Para determinar el VAN es necesario identificar y cuantificar los costos y beneficios involucrados en cada una de las alternativas de proyecto. Para analizar cada una de las alternativas, se debe fijar un horizonte común de evaluación.

Para el caso de proyectos de reposición, de remodelación o de reparación de edificios públicos, el criterio económico que se utiliza para decidir sobre cuál alternativa de proyecto ejecutar, es el de satisfacer la necesidad al mínimo costo. Este indicador de mínimo costo permite comparar proyectos que tienen beneficios similares en el tiempo. La situación base optimizada es considerada en este análisis como otra alternativa de solución. Sin embargo, si la vida útil de cada alternativa de proyecto es diferente, debe usarse como indicador el costo anual equivalente, que independiza de cada alternativa su vida útil. En todo caso, lo relevante es analizar los costos de inversión y de operación para cada alternativa.

Este criterio está basado en que generalmente este tipo de proyecto tiene por objeto recuperar el nivel de servicios ofrecidos por el o los organismos afectados; por lo tanto, la no ejecución de ellos, significa perder beneficios que la comunidad ya recibía anteriormente.

La evaluación a mínimo costo, para la cual se debe calcular el Valor Actual de los Costos (VAC) o el Costo Anual Equivalente (CAE) de cada alternativa de solución, es aplicable también a situaciones en que la situación base (oferta) no existe, como ejemplos se pueden mencionar el caso de instituciones que funcionan por primera vez y por lo tanto no cuentan con dependencias o el caso de instituciones cuyas dependencias no son factibles de reparar para cumplir con las normas de seguridad, estructurales, etc.

2 Preparación de Proyectos

2.1 Análisis de antecedentes

Para la correcta realización del estudio debe recopilarse la mayor cantidad de antecedentes disponibles y justificar adecuadamente su uso.

Una buena guía puede ser la consulta de estudios similares ya realizados y que cuenten con la aprobación técnico-económica de MIDEPLAN.

En el caso de proyectos de construcción de edificios debe señalarse la situación del terreno de emplazamiento, especialmente si corresponde a un terreno de terceros (no fiscal). En tal caso, debe detallarse el proceso a seguir para la adquisición del terreno, indicando todos los costos involucrados.

a) Diagnóstico

En primer termino corresponde señalar claramente cuál es el problema que da origen al proyecto. Para ello es necesario la elaboración de un diagnóstico de la situación existente.

La identificación de los problemas existentes en la operación de los servicios públicos, debe ser lo más completa posible, mostrando en un plano la ubicación de los edificios afectados, así como la ubicación de terrenos probables de emplazamiento. Debe señalarse además la situación legal de estos terrenos. Si el proyecto comprende el arriendo de locales o de edificios debe entregarse la misma información.

En esta etapa es importante explicar cuáles son los servicios fiscales que necesariamente deben trabajar en forma centralizada y cuáles no.

Para un correcto diagnóstico deberá estudiarse el tipo de trámite que se realiza en los servicios, indicando los procedimientos que deben seguirse, el tiempo que toma cada uno de ellos y el tipo de personas involucradas. Este análisis debe concluir en una clasificación de los trámites, indicando aquellos críticos; los relacionados con los usuarios del servicio y con los funcionarios del mismo. En resumen, esta parte dará una idea del nivel de demanda en los servicios, identificando los principales problemas que dificultan su funcionamiento.

Con respecto a la oferta, se deberá efectuar un análisis arquitectónico, de funcionamiento y organizacional de cada uno de los servicios involucrados y de su conjunto a fin de indicar claramente el nivel de servicio que se puede entregar con la infraestructura actual.

Como resultado del diagnóstico se debe hacer un balance entre la oferta y la demanda actuales y proyectadas para determinar cual es el déficit actual y proyectado de servicios.

b) Optimización de la situación actual

Los beneficios y costos aplicados en la evaluación, tanto privada como social, de un proyecto son de tipo incremental (diferencia de beneficios y diferencia de costos). Estos se obtienen al comparar la situación con proyecto en relación a la situación sin proyecto.

La situación sin proyecto o situación base optimizada se origina a partir de la situación actual. Esta última, para que sirva de base de comparación, se debe optimizar determinando pequeñas inversiones o bien, modificaciones mínimas de tipo administrativo o de gestión que sean factibles de realizar a costos pequeños, con el objeto de hacerla más eficiente.

Dentro de las opciones factibles para optimizar la situación actual se pueden considerar las siguientes:

- Centralizar los trámites que debe efectuar el usuario, es decir, minimizar el número de pasos que debe realizar para efectuar trámites relacionados.
- Racionalizar el trabajo de los funcionarios. Esto se refiere a estudiar la distribución óptima de las áreas destinadas tanto a funcionarios que atienden público como a los que no lo hacen, ya que podrían generarse ciertas interferencias en el funcionamiento interno.
- Racionalizar el servicio, es decir, estudiar la posibilidad de minimizar el número y tipo de trámites que el usuario debe efectuar.
- Flexibilizar los horarios de atención de público, con el objeto de optimizar el uso del espacio y así evitar atochamientos de público durante el horario de atención.

En general, en la situación sin proyecto se deben considerar inversiones pequeñas que mejoren la situación actual, de modo que al evaluar el proyecto propuesto se consideren sólo los beneficios atribuibles a dicho proyecto.

2.2 Alternativas de proyectos

En función de las causas del problema o necesidad insatisfecha, las cuales quedarán reflejadas en el diagnóstico, se deben plantear distintas alternativas de solución.

En las alternativas con proyecto se deben identificar soluciones que van desde la compra o arriendo de oficinas, hasta la posibilidad de construir un edificio nuevo en algún sitio de propiedad fiscal o comprado a terceros.

Uno de los aspectos a considerar en el planteamiento de alternativas es la dotación óptima de funcionarios por cada servicio de acuerdo a estándares utilizados para este tipo de obras.

La elección de la localización debe ser tal que se complemente, además, con la ubicación de otros organismos o servicios ya instalados, con los cuales exista alguna relación de funcionamiento.

2.3 Preselección de alternativas

Para dar solución a un problema, existen diversas alternativas posibles, sin embargo puede darse el caso que algunas de ellas se descarten por razones de política, técnicas o institucionales.

Se deberá especificar los criterios utilizados en la preselección de las alternativas y aquellos por los cuales se han descartado algunas, cuando corresponda.

Una vez elegido un set de alternativas técnicamente factibles, debe realizarse el prediseño respectivo. Este corresponde a la presentación de cada alternativa con sus correspondientes costos de inversión. Según sea la alternativa bajo análisis, los costos de inversión pueden referirse a costos de terreno, de construcción, de equipamiento, de reparación, de adquisición y/o de arriendo.

Para cada alternativa que contemple un nuevo diseño o distribución de espacios se deberá presentar un Programa Arquitectónico detallado que especifique cada uno de los recintos del proyecto con su correspondiente superficie. El programa arquitectónico será analizado en su mérito, en base a las fundamentaciones que se entreguen para justificar los usos y las superficies de recintos. Se debe utilizar, para su elaboración los estándares definidos en anexo 6.1.

La presentación del costo total de la alternativa debe detallarse por tipo de obra indicando tanto las unidades físicas como los precios unitarios.

Finalmente, se deberá incluir toda aquella información que ayude a la mejor descripción de la alternativa, como, por ejemplo, diagramas de funcionamiento y distribución, planos, etc.

2.4 Proyecciones

De acuerdo a lo señalado precedentemente, se estima que el horizonte de evaluación no debe superar los 20 años.

En el caso de construcción de un edificio nuevo se debe estimar su vida útil en base a la experiencia de construcciones similares y de ahí calcular su valor residual. Para este cálculo se debe usar depreciación lineal según la información proporcionada por el Servicio de Impuestos Internos (En anexo 6.2)

Para las proyecciones de los costos de operación, conservación o reparación se debe identificar aquellos ítems relevantes, previendo los posibles ahorros en la situación con proyecto. Primero debe calcularse el gasto actual por estos conceptos y relacionarlo con algunas variables que históricamente puedan haber influido en ellos tales como el número de funcionarios del servicio, metros cuadrados edificados o público atendido. Una vez analizado esto se debe proyectar el costo respectivo en base a las variables explicativas elegidas. La proyección de las variables explicativas debe justificarse con algún criterio, como por ejemplo: el número de funcionarios puede estar relacionado con el crecimiento de la población.

Con respecto a los ahorros de tiempo, tanto de funcionarios como de usuarios, deben proyectarse recurriendo al ingreso bruto por persona en el caso de los primeros y al valor social del tiempo por desplazamiento por persona en el caso de los segundos. En el caso que los funcionarios involucrados tuvieran distinto ingreso, habría que recurrir a un promedio.

3 Evaluación del Proyecto

En esta etapa corresponde describir y calcular cada uno de los beneficios y costos atribuibles al proyecto y que fueron identificados anteriormente. La forma de estimar los beneficios y costos que serán pertinentes para la evaluación será diferente según se trate de una evaluación económica privada o social.

3.1 Estimación de beneficios privados

a) Ahorro en costos de operación y conservación

El método para estimar los ahorros para este tipo de gasto consiste en determinar el flujo de costos pertinente, tanto para la situación sin proyecto como para la situación con proyecto; por diferencias entre ambas se obtiene el ahorro por este concepto.

Los flujos de ahorro de costos deben estimarse en términos anuales y presentarse desglosados en un cuadro que especifique cada tipo de beneficio, su cantidad y valor.

b) Ahorro en costos de reparación y/o remodelación

Por definición este tipo de gasto es ocasional y por lo tanto no corresponde expresarlo en términos anuales, sino como costos de inversión en el año en que ésta se realice.

Según corresponda al caso en particular, se presentarán los flujos de costos, asociados a las situaciones sin y con proyecto, para cada uno de estos ahorros en forma separada. La estimación de estos costos puede estar basada en la experiencia de años anteriores y/o en proyectos similares.

c) Aumento de productividad del personal que labora en la institución

Este beneficio es cuantificable por medio de estudios que determinen los ahorros de tiempo logrados al disminuir los desplazamientos que deben efectuar los funcionarios y valorarlo en función de las remuneraciones de éstos.

Para esto debe estudiarse cuáles son los servicios que requieren centralizarse para un óptimo funcionamiento. Una vez definida la localización de las oficinas se debe medir, a través de una simulación de actividad mensual, el tiempo mínimo que ocupa el personal en los desplazamientos interoficinas.

Para efectuar este cálculo se debe realizar una encuesta que debe tener, al menos, las siguientes características:

- Debe realizarse en días típicos de la semana (normalmente martes o jueves) y como mínimo hacerla en una ocasión durante todo el día.
- Se debe contemplar el ordenamiento de los datos separados en períodos homogéneos de tiempo en el día, destacando las horas de mayor movimiento (hora punta), lo que ayudará a cuantificar en forma más concreta el problema.

- La encuesta debe ser hecha de manera que no sea percibida por el funcionario ya que podría distorsionar la realidad.

Con los resultados de la encuesta se debe proceder a elaborar una matriz con los siguientes datos:

- Origen y destino del desplazamiento
- Frecuencia mensual
- Nivel de funcionario
- Distancia recorrida
- Medio de transporte
- Tiempo de desplazamiento
- Valor del minuto según nivel de funcionario
- Tipo de trámite

Además, se debe estimar una velocidad media de desplazamiento, tanto a pie como en auto o locomoción colectiva cuando corresponda, y una estimación de los tiempos de ingreso y salida de los respectivos edificios.

La clasificación de funcionarios debe ser de por lo menos tres niveles: directivo - profesional, administrativo y servicios menores (choferes y auxiliares).

d) Liberación de activos

El beneficio por este concepto puede provenir de la venta de inmuebles de propiedad de la institución que a causa del proyecto, no sean utilizados y se puedan vender. Se puede obtener el valor de venta a través del avalúo comercial del inmueble liberado. En el flujo de beneficios debe quedar explícitamente indicado el año en que se libera este recurso.

La venta del inmueble será considerada como beneficio del proyecto siempre y cuando éste tenga uso alternativo, para lo cual deberá documentarse con la información necesaria. Aún cuando el inmueble liberado no tenga uso alternativo, se debe tener presente que el terreno siempre tendrá un valor positivo y por lo tanto habrá un beneficio.

Por otra parte, si el inmueble liberado era arrendado, el beneficio estará dado por el ahorro por concepto de costos de arriendo del inmueble, expresado en términos anuales durante el período considerado como horizonte de evaluación del proyecto.

3.2 Estimación de costos privados

a) Costos de Inversión

El método utilizado para calcular los costos de inversión variará dependiendo de las alternativas de solución identificadas. Estas son:

ñ) Construcción de una nueva edificación

Una vez definido el dimensionamiento del proyecto, se procede a estimar los costos totales del terreno, construcción y equipamiento.

El costo del terreno se puede estimar tomando como base de referencia el valor por m² de suelo, a precio de mercado, en el área donde se ubica el proyecto.

El costo de construcción se puede estimar a partir del costo por m² promedio de obras de similares características que hayan sido construidas recientemente.

El costo de equipamiento se debe estimar a partir de la elaboración de un programa de necesidades (mobiliario, máquinas, útiles) que deberá ser valorizado utilizando los precios de mercado.

ii) Adquisición de un inmueble o arriendo de un inmueble

En ambos casos, el costo de inversión o de arriendo se estimará de acuerdo a precios de mercado, en caso de no conocer el valor de venta o de arriendo del inmueble en cuestión.

iii) Remodelación y/o reparación de la edificación

Las dos alternativas plantean la utilización de las edificaciones en la situación sin proyecto; por lo tanto sólo debiera valorarse los costos asociados a las obras de remodelación y/o reparación, según corresponda. Si no se cuenta con un presupuesto de obras, se podrá estimar, el costo tomando como base el valor por m² promedio de obras similares.

En este caso, no es pertinente considerar el valor del terreno ya que éste es el mismo en la situación sin y con proyecto.

b) Costos de operación y mantención

Los costos de operación y mantención derivados de la utilización y funcionamiento de la edificación deben estimarse tanto para la situación sin proyecto como para la situación con proyecto.

Normalmente, los costos que se obtienen por este concepto en la situación con proyecto son menores que en la situación sin proyecto; por lo tanto, constituyen un beneficio. Sin embargo, puede darse el caso que la diferencia sea negativa y en ese caso deberá contabilizarse como costo del proyecto.

3.3 Estimación de beneficios y costos sociales

El análisis de estimación de beneficios y costos sociales es fundamentalmente el mismo, sólo que deben realizarse ajustes a los costos y beneficios privados de modo que representen en forma adecuada los beneficios y costos sociales.

Los ajustes que deben considerarse son:

- Los beneficios y costos estimados a precios de mercado, ajustándose sólo aquellos que involucren mano de obra, pago de aranceles y consumo de bienes importados, de acuerdo a los factores determinados periódicamente por MIDEPLAN.
- Incorporación de beneficios y costos sociales que no corresponda tener en cuenta en la evaluación privada. Por ejemplo: *Ahorro de tiempo de usuarios que realizan trámites en las distintas dependencias del servicio público en análisis y que con el proyecto se concentran en un solo edificio*. Este beneficio debe ser valorado utilizando el Valor Social del Tiempo de Viaje Urbano, publicado anualmente por MIDEPLAN.

En este caso es necesaria la realización de una encuesta durante un tiempo determinado, para medir la frecuencia media de público que llega a las diferentes dependencias. Para efectos de medir el costo de desplazamiento del público usuario, la encuesta debe permitir obtener una estimación del porcentaje de ellos que realiza trámites en más de una dependencia del servicio. El tiempo de traslado entre una dependencia y otra, será considerado un beneficio para la alternativa de proyecto que concentra todas las dependencias en un solo recinto.

- Deducción de beneficios y costos privados que no son pertinentes desde el punto de vista social. Se deberá descontar, cuando corresponda, los impuestos como el IVA, Impuesto a la Renta, ya que los impuestos constituyen una transferencia y por lo tanto no deben considerarse en la evaluación social.

3.4 Cálculo de indicadores

a) Valor actualizado neto (VAN)¹

El VAN se define como la actualización de los flujos de costos y de beneficios para todo el período de análisis del proyecto.

Dicha actualización se hace utilizando la tasa de descuento privada o social, según sea pertinente, que corresponda al costo de oportunidad del capital. La tasa social de descuento es fijada periódicamente por MIDEPLAN.

Un proyecto será rentable sólo si el VAN que genera es positivo, definiéndose el VAN como:

$$VAN = \sum_{i=0}^{i=n} \frac{B_i - C_i}{\prod_{j=0}^i (1 + r_j)}$$

donde:

¹ En el anexo de Metodología General para Formulación y Evaluación de Proyectos, se encuentran instrucciones para el cálculo de VAN y CAE por medio de planilla excel.

VAN = Valor Actualizado Neto
 B_i = Beneficios totales del proyecto, año i
 C_i = Costos totales del proyecto, año i
 n = Período de análisis del proyecto (horizonte de evaluación)
 r_i = Tasa de descuento vigente para el año i

b) Costo anual equivalente (C.A.E.)

El C.A.E. es un indicador utilizado para comparar alternativas de proyectos que tienen beneficios iguales en el tiempo, y distinta vida útil. En este caso particular, la situación base optimizada es considerada como una alternativa más.

Existen dos formas de calcular el C.A.E. Estas son:

- Anualizar la inversión del proyecto dentro de su vida útil y agregar esta anualidad a los costos anuales de mantención y operación (se supone que ambos ítemes son constantes en el tiempo).

$$\text{C.A.E.} = I \times \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right] + \text{C.O.} + \text{C.M.}$$

donde:

I = Inversión
 C.O. = Costos de Operación iguales a fin de año
 C.M. = Costos de mantención iguales a fin de año
 r = Tasa de descuento
 n = Vida útil en años

- Anualizar la inversión y el valor actual de los costos anuales de operación y mantención.

$$\text{C.A.E.} = \text{VAC} \times \left[\frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1} \right]$$

donde:

VAC = Valor actualizado de los costos de inversión, operación y mantención.

c) Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad debe considerar variables tales como inversión, costos unitarios, ingresos por liberación de recursos, costos de operación, valor residual del edificio, año de liberación de recursos y todas aquellas que puedan afectar la rentabilidad del proyecto.

3.5 Beneficios y costos no medidos

Se debe entregar un listado de todos aquellos costos y beneficios que no pudieron valorarse.

3.6 Conclusiones y recomendaciones

En esta sección deben incluirse las principales conclusiones del estudio y en forma específica las recomendaciones que se sugieren.

3.7 Elementos condicionantes del proyecto

Deberá indicarse todos aquellos factores externos al proyecto que condicionan los resultados obtenidos (procesos productivos y tecnología asociada, tecnología y tamaño óptimo, tamaño y mercado del producto e insumo, estacionalidad de los insumos, razones institucionales, de geografía física, economías o diseconomías externas, etc.).

Deberá incluirse en este punto aquellas variables que presentan más problemas en su estimación, como también los problemas más comunes que presentan los proyectos en análisis.

4 Financiamiento

Si corresponde, se deberá indicar los criterios utilizados para el financiamiento del proyecto y las instituciones que en él participan. Al mismo tiempo deberá indicarse los requisitos que se exigirán a las instituciones que participan en el financiamiento (carta compromiso del gerente, del alcalde, etc.).

5 Presentación del documento

La presentación del proyecto o estudio resultante debe incluir al menos todos los puntos señalados en la sección **preparación proyectos** de esta pauta, agregando un primer capítulo llamado “Resumen y Conclusiones” donde se presente una síntesis de los aspectos más relevantes del estudio, de modo que sea autosuficiente para entender todo el proyecto y en especial la situación problema que se quiere resolver. Con respecto a la forma de presentación del documento que contiene el detalle del estudio de preinversión, se señalan algunas indicaciones básicas tales como:

- Todas las cifras monetarias deben expresarse en moneda de un mismo momento del tiempo (inclusive el tipo de cambio utilizado).
- En todo cuadro, figura o tabla debe indicarse el respectivo título y fuente de información.
- La numeración tanto de tablas, cuadros y/o figuras debe ser por capítulos.
- Se debe señalar al final del texto la bibliografía utilizada en el estudio.
- Las referencias a textos o estudios dentro del documento mismo deben hacerse con un número que se explicará a pie de página.

6 Anexos²

6.1.- Estándares de Dimensionamiento para la Confección de Programas Arquitectónicos para Oficinas Administrativas en la Edificación Pública

1.- DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍAS DE EDIFICACIÓN:	
Tipología A	Incluye edificios diseñados y construidos de acuerdo a altos estándares de calidad en su estructura y terminaciones, sistemas mecánicos de última tecnología relacionados a la seguridad, climatización y ascensores. La configuración de sus plantas libres proporciona flexibles modelos de solución y eficiente layout de distribución. Es importante, como atributo de esta tipología, la ubicación del edificio, sus accesos y su cercanía a redes de transporte público.
Tipología B	Esta tipología se caracteriza por presentar un menor desarrollo tecnológico respecto a la tipología anterior. La diferencia se ve reflejada por una menor dotación de sistemas mecánicos y climatización. Ofrecen layout de distribución de espacios subdivididos, determinando recintos compartidos y privados.
Tipología C	Esta categoría incluye principalmente los edificios más antiguos de los centros urbanos y las casas que han sido remodeladas y convertidas en oficinas. Se caracterizan por presentar alta densidad de muros estructurales que las hacen poco flexibles a distintos usos y poseer sistemas mecánicos y climatización con cobertura parcial o deficiente. [1] que han sido remodeladas y convertidas en oficinas. Se caracterizan por presentar alta densidad de muros estructurales que las hacen poco flexibles a distintos usos y poseer sistemas mecánicos y climatización con cobertura parcial o deficiente. [1]
Una vez obtenida la superficie neta total, resultante de la aplicación de los estándares definidos en los cuadros siguientes, se deberá aplicar según corresponda, alguno de los porcentajes indicados en el Cuadro N° 6 relacionado con este, (FACTORES DE CORRECCIÓN), con lo cual se obtendrá la estimación de la superficie bruta total.	

² Estándares elaborado entre la Dirección de Arquitectura del MOP, Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda y el Departamento de Inversiones de MIDEPLAN.

2.- DIMENSIONES NETAS MÁXIMAS DE RECINTOS OFICINAS:		
ESTAMENTO	SUPERFICIE NETA [M2]	OBSERVACIONES
MINISTRO - SUBSECRETARIO	40	Incluye baño, estar y mesa de reunión
JEFE DE SERVICIO [2]	24	Incluye baño, estar y mesa de reunión
DIRECTIVO (TIPO A) [3]	18	Incluye baño y mesa de reunión
DIRECTIVO (TIPO B) [4]	12	Oficina cerrada sin baño
PROFESIONAL (JEFATURA)	12	Oficina cerrada sin baño
PROFESIONAL (RECINTO INDIVIDUAL)	9	Oficina cerrada sin baño
PROFESIONAL (RECINTO COMPARTIDO O EN PLANTA LIBRE)	7,5	Estación de trabajo
TECNICO O ADMINISTRATIVO, SECRETARIA SIN ESPERA, AUXILIAR - CHOFER.	4	Estación de trabajo
SECRETARIA CON ESPERA	13	Con espera para 3 personas

3.- DIMENSIONES NETAS MÁXIMAS DE RECINTOS COMPLEMENTARIOS:		
RECINTO	SUPERFICIE NETA [M2]	OBSERVACIONES
SALA DE REUNIONES [5]	VER CUADRO 7	Máximo de superficie neta equivalente a la indicada en cuadro.
BAÑOS	2	Recinto individual según cuadro anexo N°8
KITCHENETTE	4	1 cada 500 m2 por cada piso superior a 300 m2.
ARCHIVOS Y BODEGAS DIARIOS	3% DE LA SUPERFICIE NETA TOTAL DE RECINTOS DE OFICINAS	
SALA INFORMÁTICA - DATA CENTER	1% DE LA SUPERFICIE NETA TOTAL DE RECINTOS DE OFICINAS	Con un máximo de 25 m2.

4.- DIMENSIONES NETAS MÁXIMAS DE RECINTOS A INCORPORAR DE ACUERDO A NECESIDAD (No obstante los máximos señalados, la pertinencia de incluirlos debe justificarse).		
RECINTO	SUPERFICIE NETA [M2]	OBSERVACIONES
OFICINA DE ATENCIÓN A PÚBLICO [6]: MODULO DE ATENCIÓN [7]	4	Con recibo para 2 personas
SALA DE ESPERA	0,8 M2/PERSONA	Dimensionada en relación a concentración de usuarios en hora de máxima afluencia
BAÑOS DE PÚBLICO	2	1 unidad por sexo, por cada 100 personas
BAÑOS DE FUNCIONARIOS	VER CUADRO 8	Se dimensionará según cuadro
BAÑO DE DISCAPACITADOS	4	1 unidad según O.G.U.C. por piso con atención de público
ARCHIVOS Y BODEGAS GENERALES [8]	3% DE LA SUPERFICIE NETA TOTAL DE RECINTOS DE OFICINAS	

5.- DIMENSIONES NETAS MÁXIMAS DE RECINTOS A INCORPORAR SOLO EN PROYECTOS DE EDIFICIOS CORPORATIVOS:		
HALL DE ACCESO	4% DE LA SUPERFICIE NETA TOTAL DE RECINTOS DE OFICINAS	
INSTALACIONES (SALA DE BOMBAS Y GRUPO ELECTROGENO) Y SALA DE BASURA.	3% DE LA SUPERFICIE NETA TOTAL DE RECINTOS DE OFICINAS	Con un máximo de 45 m2.

6.- FACTORES DE CORRECCIÓN: (PORCENTAJE EQUIVALENTE A SUPERFICIE DE MUROS Y CIRCULACIÓN SEGÚN TIPO DE EDIFICACION)	
EDIFICIO TIPO A	30%
EDIFICIO TIPO B	35%
EDIFICIO TIPO C	45%

7.- DIMENSIONAMIENTO Y CAPACIDAD DE LAS SALAS DE REUNIONES:	
1.- DIMENSIONAMIENTO:	
DOTACIÓN FUNCIONARIA (N°)	SUPERFICIE NETA (M2)
HASTA 20 PERSONAS	12
SOBRE 20 PERSONAS	Dotación Funcionaria X 0,6 M2
2.- CAPACIDAD:	
TASA DE OCUPACIÓN:	1,1 M2/Persona
(*) : Cuando la dotación de funcionarios sea mayor a 360 personas, se deberá realizar un análisis para definir el porcentaje de ese staff que requiere contar con este tipo de recintos y la frecuencia de uso.	

8.- DIMENSIONAMIENTO DE BAÑOS PARA FUNCIONARIOS:			
NÚMERO DE PERSONAS	ESCUSADOS CON TAZA DE W.C.	LAVATORIOS	
Hasta 10	1	1	<p>Quando existan más de cien trabajadores por turno se agregará un excusado y un lavatorio por cada quince, esto último siempre que la naturaleza del trabajo corresponda a lo indicada en el inciso segundo del artículo 21°. En caso de reemplazar los lavatorios individuales por colectivos, se considerará el equivalente a una llave de agua por artefacto individual. En los servicios higiénicos para hombres, se podrá reemplazar el 50% de los excusados por urinarios individuales o colectivos y en este último caso, la equivalencia será de 60 centímetros de longitud por urinario.</p> <p>El cálculo del número de unidades debe incorporar lo indicado en normas contenidas en la ORDENANZA GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES PARA EL DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD ARTICULO 4.7.21.</p>
11 - 20	2	2	
21 - 30	2	2	
31 - 40	3	3	
41 - 50	3	3	
51 - 60	4	3	
61 - 70	4	3	
71 - 80	5	5	
81 - 90	5	5	
91 - 100	6	6	

9.- NOTAS ACLARATORIAS:
<p>[1] El porcentaje de incremento por concepto de muros y circulaciones podrá ser distinto a lo estipulado en el cuadro N° 6, lo que deberá ser justificado caso a caso, para el caso de edificios que tengan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a Edificios declarados "Monumento Histórico", "Monumento Nacional" o que formen parte de un conjunto o área declarada como Zona Típica" conforme a normas que derivan de los artículos 2, 3, 5, 6, 29 y 30 de la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, mediante decreto del Ministerio de Educación. b Edificios declarados o que formen parte de una "Zona de Conservación Histórica", área o sector identificado como tal en un Instrumento de Planificación Territorial, conforme a definiciones y facultades otorgadas por la O.G.U.C.
<p>[2] Referido a jefe superior del servicio público, por ej. Superintendente, Director Nacional, Intendente, etc.</p>
<p>[3]] Referido a estamento directivo que cumple funciones de autoridad regional o provincial, entre los cuales se encuentran: director regional, secretario regional ministerial, gobernador, etc.</p>
<p>[4] Referido a estamento directivo sin funciones de autoridad regional, tales como, jefes de división, subdirector, etc,</p>
<p>[5] Recintos organizados y diseñados conforme a requerimiento. Privilegiar salas de reuniones flexibles que puedan ser utilizadas parcial o totalmente para reuniones simultáneas</p>
<p>[6] Debe incorporar análisis relacionados a: flujo de personas, frecuencia de uso, tiempos promedio de espera, necesidades de atención presencial; y considerar factibilidad de atención a distancia y uso de tecnología para la simplificación de trámites.</p>
<p>[7] Incluir solo si no se encuentra considerado en el dimensionamiento realizado en el punto N° 1 (recintos oficina)</p>
<p>[8] Se podrá considerar mayor proporción de superficies destinadas a este uso solo en aquellos casos en que se justifique que el bodegaje no puede o no conviene realizarse en otro lugar.</p>
<p>[9] Si algún recinto no especificado requiere ser integrado al programa arquitectónico, como por ejemplo casino, biblioteca, auditorio, sala técnica o piso técnico etc., deberá ser justificado en el proyecto.</p>

6.2 Tabla Para Depreciación de Activos³

El valor residual debe ser calculado usando la siguiente tabla y a precios sociales:

Activos	Vida Útil (Años)
Construcciones con estructuras de acero, cubierta y entrepisos de perfiles acero o losas hormigón armado.	80
Edificios, casas y otras construcciones, con muros de ladrillos o de hormigón, con cadenas, pilares y vigas hormigón armado, con o sin losas.	50
Edificios fábricas de material sólido albañilería de ladrillo, de concreto armado y estructura metálica.	40
Construcciones de adobe o madera en general.	30
Galpones de madera o estructura metálica.	20
Construcciones provisorias.	10
Instalaciones en general (ejemplos: eléctricas, de oficina, etc.).	10

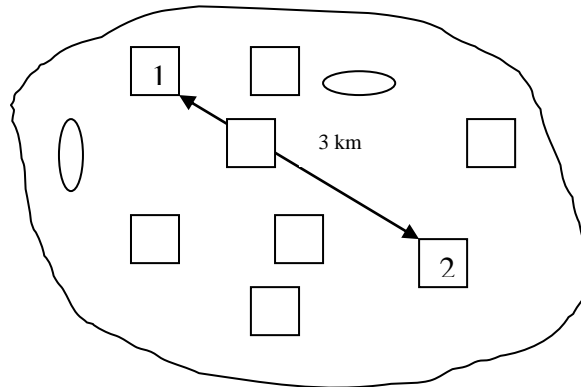
³ Obtenida desde el Servicio de Impuestos Internos

6.3 Ejemplo⁴

La institución **A** desea concentrar sus actividades, ya que se percibe como problema la pérdida de tiempo de sus funcionarios y la de los usuarios del servicio, en el traslado de una dependencia a otra.

Diagnóstico de la Situación Actual

En la situación actual, la dispersión se puede visualizar en el siguiente croquis:



1: Ubicación Dependencia 1
2: Ubicación Dependencia 2

La oferta de m² de las dependencias es la siguiente:

Dependencia 1:

Actividad	M ² Brutos
Jefe servicio (oficina con baño)	30
4 profesionales	18
2 administrativos	10
1 sala de reunión (6 personas)	20
1 baño	4
Archivo y bodegas	7,3
Total	153,3

Dependencia 2:

Actividad	M ² Brutos
Jefe servicio (oficina con baño)	30
10 profesionales	18
3 administrativos	10
1 sala de reunión (12 personas)	30
2 baños	8
Archivo y bodegas	13,9
Total	291,9

⁴ Ejemplo elaborado por Hugo Vásquez Guardamagna con la colaboración de Viviana Espinoza Muñoz y Carlos Riquelme Escobedo

Se ha elaborado una encuesta origen destino, obteniéndose como resultado que de los 100 usuarios promedio por mes que atiende esta institución en la dependencia 1, en promedio 30 tienen que seguir sus trámites en la dependencia 2, la cual se encuentra a 3 kilómetros de la dependencia 1. Cada uno se demora, en promedio, una hora en recorrer la distancia que separa ambas dependencias.

Por otro lado, la encuesta ha detectado que se pierden 50 horas profesionales al mes, por traslados entre cada dependencia.

Los costos de operación ascienden a M\$ 1.500⁵ mensuales considerando ambas dependencias. Después del análisis de datos históricos, se sabe que este costo aumenta un 2% cada 3 años. Además, cada 5 años se hacen mantenciones a ambas dependencias en lo que se refiere a pintura, techo y otros por un valor de M\$ 5.000, lo cual se incrementa cada 5 años en un 4%.

Optimización de la situación actual

Se han hecho esfuerzos para simplificar algunos procesos administrativos y se ha logrado disminuir el tiempo perdido por los funcionarios, realizando algunas tareas mediante correo electrónico. El ahorro producto de esta optimización se calcula en 15 horas por profesional al mes.

Alternativas de solución

Tamaño

El tamaño propuesto (demanda) corresponde a la suma de los programas arquitectónicos anteriormente expuestos en la oferta, ya que se espera que la dotación y el número de usuarios que acuden a la institución se mantengan constantes en el tiempo, además no se perciben problemas de espacio o de otro tipo. Pero se ajustaron a nuevos estándares de m², quedando de esta manera:

Actividad	M ² netos ocupado por cada funcionario o recinto	Total
Jefe servicio (oficina con baño)	24	24
4 profesionales	7,5	30
2 administrativos	4	8
1 sala de reunión	12	12
1 baño	2	2
Archivo y bodegas	1,86	1,86
Total		77,86

⁵ Todos los montos que se exponen, son valorados a precios sociales, a menos que se diga lo contrario.

Actividad	M ² netos ocupado por cada funcionario o recinto	Total
Jefe servicio (oficina con baño)	24	24
10 profesionales	7,5	75
3 administrativos	4	12
1 sala de reunión	12	12
2 baños	2	4
Archivo y bodegas	13,9	3,3
Total		130,3

Por lo que la superficie neta quedará como $77,86 + 130,3 = 208,16 \text{ m}^2$

Localización

Hay dos alternativas de localización. Una, corresponde a un terreno propio en el cual se podría construir una nueva dependencia que se encuentra a 6 kilómetros de la dependencia 1, el cual tiene un valor de mercado de MM\$ 100. La otra concierne a una dependencia a la venta a 4 kilómetros de la dependencia 2, que requiere una habilitación para quedar en condiciones apropiadas.

Ambas localizaciones entregan los mismos beneficios y no tienen problemas de factibilidad legal o de otro tipo, por lo que se pueden adoptar cualquiera de las dos.

Es así que se plantean dos alternativas de solución: la alternativa 1 es construir en el terreno propio mencionado, y la segunda es la compra del inmueble con su respectiva habilitación.

El valor de las dependencias actuales ha sido tasado y se podrían vender ambas por un valor de MM\$ 146.

Evaluación

El horizonte de evaluación será de 20 años para ambas alternativas. Todos los montos que se exponen son valorados a precios sociales, a menos que se diga lo contrario.

Alternativa 1

El terreno propio tiene un valor de MM\$ 100 y como tiene un uso alternativo, que es en este caso la venta, tiene que imputarse ese valor como un costo de inversión (costo de oportunidad) en el flujo de caja.

Se agrega un 35% a la superficie neta, porque se construirá una dependencia clasificada como tipo B, por no tener lo último en tecnología. La construcción, tendrá entonces, una superficie bruta de $203,9 \times 1,35 = 275,3 \text{ m}^2$ y un costo de mercado de MM\$ 207.

El tipo de construcción es muro de hormigón, con cadenas, pilares y vigas de hormigón armado.

Esta alternativa, permitiría ahorrar sólo 35 horas profesionales al mes, ya que 15 se ahorran con la optimización de la situación actual.

El sueldo bruto promedio por profesional es de M\$ 600 mensual, lo cual dividido por las horas laborales, de un mes $\left(\frac{\$600.000}{160hrs.}\right)$ da un valor de \$3.750 por hora, lo cual multiplicado por las 35 horas profesionales que se pierden, da un valor de \$131.250 por mes.

Por otro lado, también se ahorrará tiempo de los usuarios del servicio. En este caso, hay que usar el valor social del tiempo de desplazamiento, por persona, en radio urbano, valor que asciende a \$1.056 por hora/persona. En este caso son 30 personas por mes, las que se demoran una hora en viajar de la dependencia 1 a la 2, por lo que el ahorro de tiempo sería de $1.056 \times 30 \text{ personas} \times 1 \text{ hora} = \31.680 por mes.

El costo de operación, para esta alternativa es de M\$ 800 mensuales, lo cual se incrementa cada 3 años en 2% y los costos de mantención ascienden a M\$ 3.000 cada 5 años, los cuales se incrementan en un 3% en el mismo periodo.

Para obtener el valor social de la inversión, se sabe que el 70% de la construcción corresponde a materiales nacionales, un 60% mano de obra calificada un 30% semi calificada y 10% no calificada. Es decir este valor será de $207.000.000 \times \left(\frac{70\%}{1,19} + 30\% \times \left[60\% \times 0,98 + 30\% \times 0,68 + 10\% \times 0,62 \right] \right)$ lo que da un resultado de \$ 174.198.106. Notar que se han aplicado los precios sociales de la mano de obra calificada (0,98), semicalificada (0,68) y no calificada (0,62).

El valor residual del nuevo edificio, se obtiene aplicando depreciación lineal a la infraestructura, de acuerdo a lo siguiente, en miles de pesos: $174.198 - 174.198 \times \frac{20}{50} = 174.198 \times \frac{3}{5} = 104.519$, por ser una construcción cuya vida útil es de 50 años.

Además, bajo el supuesto de que el terreno al menos mantiene su valor, se agrega el valor del terreno en el año 20.

Alternativa 2

Esta alternativa consiste en la compra de una dependencia de 10 años, tipo B, cuyo costo de compra más el de habilitación es de M\$ 230.000. Los costos de operación de esta dependencia ascienden a M\$ 1.200 mensuales, con un incremento del 2% cada 3 años. Adicionalmente, los de mantención ascienden a M\$ 3.600 cada 5 años con un incremento del 3,5% en el mismo periodo. En este caso el valor residual, tendrá que considerar que no es una dependencia nueva. Suponiendo que la dependencia está sujeta a la ley de venta por pisos (es parte de un edificio) y que su vida útil es de 50 años, a los 20 años (que es el horizonte de evaluación del proyecto) su depreciación acumulada será

$230.000 \times \frac{30}{50}$ y, por lo tanto, su valor residual en miles de pesos será:

$$230.000 - 230.000 \times \frac{30}{50} = 230.000 \times \frac{2}{5} = 92.000.000$$

Alcance sobre el Valor Residual

Idealmente el valor residual, debiera ser el valor de mercado del activo, corregido para obtener su valor social. En un horizonte de 20 años es difícil estimar ese valor, por lo que se ha recurrido a las siguientes aproximaciones: a) para el caso de construcción de edificios se recurre a depreciar sólo la infraestructura y a conservar el valor del terreno b) en el caso de la compra de un bien raíz, en régimen de copropiedad, la depreciación lineal del valor de compra es un buen estimador del valor de mercado del activo (en el flujo, se debe incluir el valor de mercado corregido para que sea un valor social).

En el caso de la compra de un edificio, casa o similar, se recomienda aplicar el mismo procedimiento utilizado para el caso de construcción.

Si el formulador contrata o posee un buen estudio, que permite predecir con certeza aceptable el valor de mercado del activo a 20 años, puede utilizarse en el proyecto (considerando siempre valores sociales).

Finalmente, se hace el alcance, que en algunos casos excepcionales el valor del terreno disminuye, como por ejemplo en el caso de la instalación de un basural o con lo acaecido con el terremoto y posterior tsunami del 27 de Febrero de 2010, en que terrenos costeros han perdido valor para la sociedad.

Flujo de Caja Social Alternativa 1

En \$ 31 de Diciembre de 2009																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ahorro tiempo profesionales	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000
Ahorro tiempo usuarios	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160
Ahorro costos de op.	8.400.000	8.400.000	8.400.000	8.568.000	8.568.000	8.568.000	8.739.360	8.739.360	8.739.360	8.914.147	8.914.147	8.914.147	9.092.430	9.092.430	9.092.430	9.274.279	9.274.279	9.274.279	9.459.764	9.459.764	9.459.764
Ahorro costos de mant.	2.000.000					2.110.000					2.225.300					2.346.139					
Liberación de activos (venta)	146.000.000																				
Valor residual																					
Terreno																					100.000.000
Infraestructura																					104.518.864
Costo terreno	-100.000.000																				
Inversión (valor social)	-174.198.106																				
Flujo	-274.198.106	158.355.160	10.355.160	10.355.160	10.523.160	10.523.160	12.633.160	10.694.520	10.694.520	10.694.520	10.869.307	13.094.607	10.869.307	11.047.590	11.047.590	11.047.590	13.575.578	11.229.439	11.229.439	11.414.924	215.933.788
VAN	55.956.276																				
TIR	8,895%																				

Flujo de Caja Social Alternativa 2

En \$ 31 de Diciembre de 2009																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ahorro tiempo profesionales	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000	1.575.000
Ahorro tiempo usuarios	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160	380.160
Ahorro costos de op.	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.672.000	3.672.000	3.672.000	3.745.440	3.745.440	3.745.440	3.820.349	3.820.349	3.820.349	3.896.756	3.896.756	3.896.756	3.974.691	3.974.691	3.974.691	4.054.185	4.054.185	4.054.185
Ahorro costos de mant.	1.400.000						1.474.000					1.551.590					1.632.936				
Liberación de activos (venta)	146.000.000																				
Valor residual																					92.000.000
Inversión (valor social)	-230.000.000																				
Flujo	-230.000.000	152.955.160	5.555.160	5.555.160	5.627.160	5.627.160	7.101.160	5.700.600	5.700.600	5.700.600	5.775.509	7.327.099	5.775.509	5.851.916	5.851.916	5.851.916	7.562.787	5.929.851	5.929.851	6.009.345	98.009.345
VAN	5.847.289																				
TIR	6,490%																				

En Conclusión

La mejor alternativa de solución es la construcción, ya que su VAN es el mayor entre las dos alternativas, lo cual indica que entrega al país un aumento de riqueza de M\$ 55.956 con respecto al mejor uso alternativo, el cual está reflejado en la tasa utilizada para descontar el VAN (6%).

Nota:

Este es un ejemplo para ayudar a la correcta preparación y evaluación de proyectos. No pretende mostrar la preparación y evaluación de un proyecto completo, por lo que en un caso real se debe presentar el proyecto de acuerdo a lo especificado en esta metodología y en las Normas y Procedimientos de Inversión (NIP). Se destaca que todas las cifras presentadas en el flujo de caja deben ser explicadas aunque sean estimaciones, caso en el cual se debe explicar cómo se llegó a la estimación indicada.

Aunque la evaluación social se debe realizar utilizando los precios sociales, la solicitud de recursos de inversión debe ser a valores de mercado.