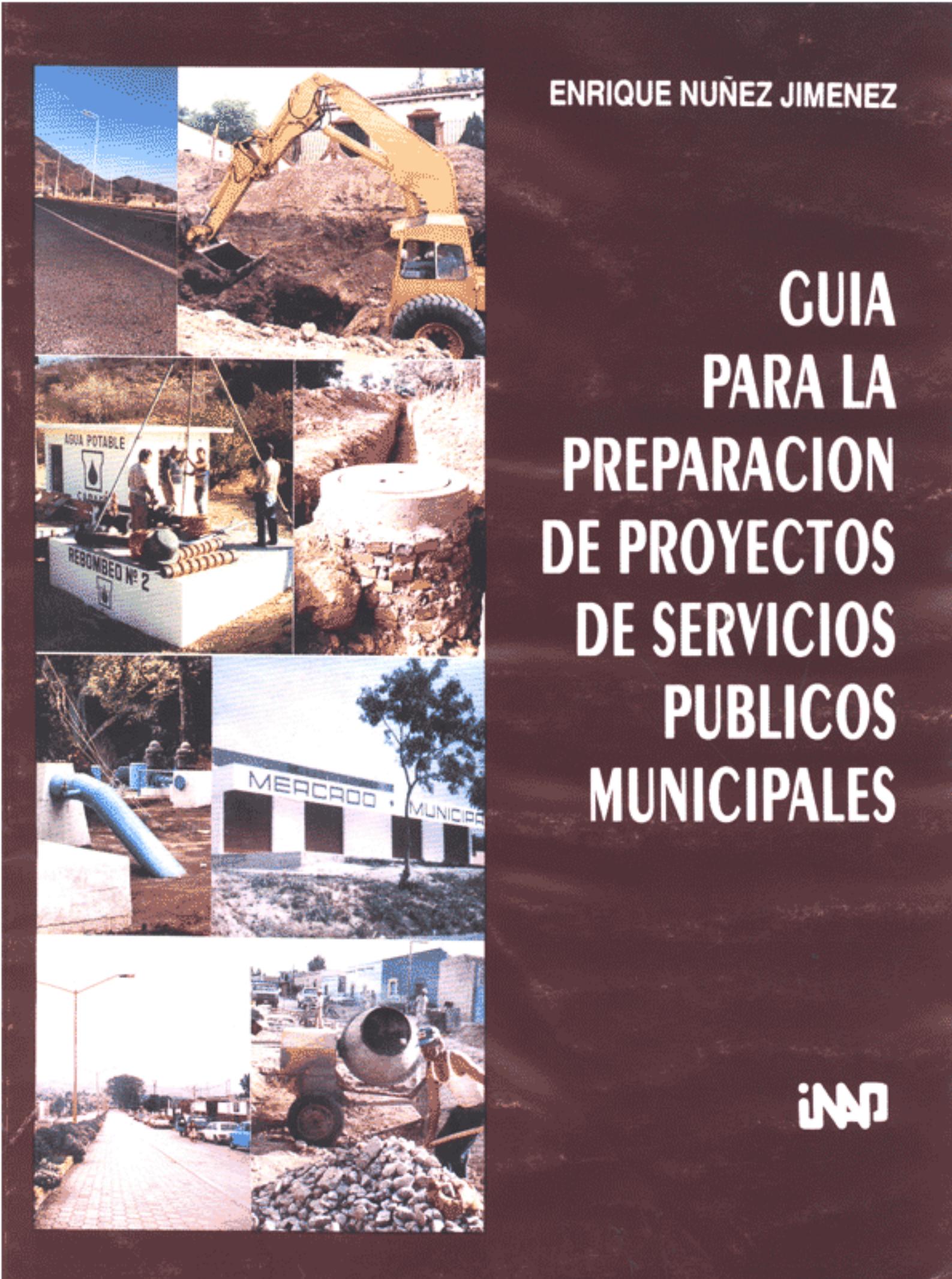


ENRIQUE NUÑEZ JIMENEZ

GUIA  
PARA LA  
PREPARACION  
DE PROYECTOS  
DE SERVICIOS  
PUBLICOS  
MUNICIPALES



INAP

# Guía para la Preparación de Proyectos de Servicios Públicos Municipales

# Guía para la Preparación de Proyectos de Servicios Públicos Municipales

Enrique Núñez Jiménez



INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, A.C.

Diseño de la portada:  
Luis Demetrio Rodríguez H.

ISBN: 968-6403-33-7

Primera Reimpresión 1997.

© Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.  
Km. 14.5 Carretera libre México-Toluca, Colonia Palo Alto.  
05110 Cuajimalpa, México, D.F.

Impreso y hecho en México

**INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, A.C.**  
**Sección Mexicana del Instituto Internacional de Ciencias Administrativas**

<b>CONSEJO DIRECTIVO</b>	<b>COORDINADORES</b>
<b>Adolfo Lugo Verduzco</b> Presidente	Estados y Municipios <b>Ma. del Pilar Conzuelo Ferreyra</b>
<b>José Natividad González Parás</b> <b>Guillermo Haro Bélchez</b> Vicepresidentes	Desarrollo y Formación Permanente <b>Elena Jeannetti Dávila</b>
<b>Luis F. Aguilar Villanueva</b> <b>Carlos Almada López</b> <b>Sergio García Ramírez</b> <b>Carlos Jarque Uribe</b> <b>Arturo Núñez Jiménez</b> <b>Norma Samaniego de Villarreal</b> <b>Fernando Solana Morales</b> <b>Jorge Tamayo López Portillo</b> <b>Pedro Zorrilla Martínez</b> Consejeros	Investigación, Documentación y Difusión <b>Aníbal Uribe Vildoso</b>
<b>Guillermo Barnes García</b> Tesorero	Administración y Finanzas <b>Vicente Hernández Verduzco</b>
<b>Néstor Fernández Vertti</b> Secretario Ejecutivo	

**COMITÉ EDITORIAL**

Ma. del Pilar Conzuelo Ferreyra; Yolanda de los Reyes;  
José Chanes Nieto; Néstor Fernández Vertti;  
Aníbal Uribe Vildoso; Carmelina Borja de Perea.

# **INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, A. C.**

## **MIEMBROS FUNDADORES**

Antonio Carrillo Flores	Mario Cordera Pastor
Gilberto Loyo	Gabino Fraga Magaña
Rafael Mancera Ortiz	Jorge Gaxiola
Ricardo Torres Gaytán	José Iturriaga
Raúl Salinas Lozano	Antonio Martínez Báez
Enrique Caamaño	Lorenzo Mayoral Pardo
Daniel Escalante	Alfonso Noriega
Raúl Ortiz Mena	Manuel Palavacini
Rafael Urrutia Millán	Jesús Rodríguez y Rodríguez
José Attolini	Andrés Serra Rojas
Alfredo Navarrete	Catalina Sierra Casasús
Francisco Apodaca	Gustavo R. Velasco
Alvaro Rodríguez Reyes	

## **CONSEJO DE HONOR**

**Gustavo Martínez Cabañas**  
**Andrés Caso Lombardo**  
**Luis García Cárdenas**  
**Ignacio Pichardo Pagaza**  
**Raúl Salinas Lozano**

# Índice

---

<b>Presentación</b>	13
<b>1. Introducción</b>	15
<b>2. Marco conceptual</b>	17
Proyectos municipales	17
Ciclo de vida de los proyectos y fases de su desarrollo	19
Los proyectos de inversión y la planeación	22
Los municipios y la planeación	24
<b>3. La formulación de los proyectos</b>	27
Aspectos que abarcan los estudios de factibilidad	27
Secuencia de realización	29
Etapas en la formulación de un proyecto	30
Efecto de las características de los proyectos en la preparación del estudio de factibilidad.	33
Los proyectos y la toma de decisiones	34
<b>4. Contenido y alcance del estudio de factibilidad</b>	35
Estudio de mercado	36
Aspectos técnicos	37
Aspectos administrativos	40
Aspectos institucionales	41
Aspectos financieros	42
Evaluación socioeconómica	44
Resumen del estudio	45

<b>5. Normatividad</b>	47
Programa Nacional de Solidaridad	48
BANOBRAS	54
<b>6. Estudio de mercado</b>	61
Objetivo y alcance del estudio de mercado	61
La realización del estudio e investigación de mercado	77
El estudio de mercado en los servicios públicos municipales	83
<b>7. Aspectos técnicos</b>	89
Proceso técnico	90
Tamaño	93
Localización	94
Los elementos técnicos básicos en los proyectos de servicios municipales	97
Impacto ambiental	104
Calendario de ejecución	107
Costos de inversión	109
Costos de operación	110
Capital de trabajo	112
<b>8. Aspectos administrativos</b>	113
Administración y funciones en los proyectos	113
Estructura organizacional	116
Estructuras orgánicas para las diferentes fases de los proyectos	120
Organizaciones para proyectos municipales	123
Requerimientos de personal	129
<b>9. Aspectos institucionales</b>	133
Instituciones relacionadas con los proyectos municipales	133
Figuras jurídicas para apoyar los servicios públicos municipales	136
Promoción de los proyectos	140
<b>10. Aspectos financieros</b>	145
Presupuesto de inversión	145
Costos de operación	149

Presupuesto de ingresos . . . . .	151
Flujo de efectivo . . . . .	152
Financiamiento y determinación de créditos necesarios . . . . .	152
Condiciones de financiamiento . . . . .	153
Estados financieros proforma . . . . .	156
Rentabilidad financiera . . . . .	160
Ejemplo de estados y resultados financieros . . . . .	166
Ejemplo de evaluación financiera en un proyecto de servicio municipal . . . . .	182
<b>11. Evaluación socioeconómica . . . . .</b>	<b>197</b>
Metodología para la evaluación económica . . . . .	198
Los ajustes a los precios de mercado . . . . .	199
La tasa de actualización o descuento . . . . .	200
La evaluación económica en los proyectos de servicios municipales . . . . .	205
<b>12. Ejemplos ilustrativos . . . . .</b>	<b>207</b>
Descripción de los ejemplos . . . . .	207
Comentarios . . . . .	208
Servicio: Pavimentación . . . . .	208
Servicio: Alumbrado público . . . . .	211
Servicio: Suministro de agua potable . . . . .	216
Servicio: Mercado público . . . . .	219
<b>Glosario . . . . .</b>	<b>223</b>
<b>Bibliografía . . . . .</b>	<b>233</b>

# 1. Introducción

---

**E**l Instituto Nacional de Administración Pública, A.C., a través del Centro de Estudios de Administración Estatal y Municipal, ha venido realizando como una de sus actividades prioritarias el desarrollo de metodologías de proyectos de inversión pública, especialmente destinadas a la preparación de proyectos de servicios en el ámbito municipal. De acuerdo con los objetivos buscados, se ha procedido a la elaboración de la presente Guía para la Preparación de Proyectos de Servicios Públicos Municipales.

La necesidad de una Guía como esta se origina en la carencia de una obra que trate sobre los elementos que deben considerarse para la formulación de proyectos de servicios públicos municipales. En el campo de la formulación y evaluación de proyectos de inversión, en general, existe una extensa bibliografía. Sin embargo, ésta se orienta, casi siempre, a la preparación de grandes y complejos proyectos de infraestructura, como sistemas de riego, caminos, plantas de generación eléctrica, etc., o de producción industrial de bienes de consumo generalizado. La utilidad de esos trabajos ya disponibles es que cubren todos los aspectos que deben considerarse en la formulación de los estudios completos de factibilidad técnica, económica y financiera e incluyen elementos para precisar el alcance de tales estudios. Sin embargo, para aprovecharlos adecuadamente hay que adaptar los requerimientos planteados a nivel de un proyecto complejo y de gran envergadura al que se desarrollará en el ámbito de los servicios públicos municipales, que son más sencillos y de menor tamaño, pero prioritarios y esenciales para las comunidades que son beneficiadas con ellos.

En esta Guía se presentan, en una primera parte, los capítulos denominados: marco conceptual, la formulación de los proyectos, contenido y alcance del estudio de factibilidad y normatividad aplicable. Estos cuatro capítulos precisan los conceptos y términos más utilizados en la literatura sobre los proyectos de inversión con el objeto de familiarizar a los funcionarios encargados de preparar proyectos dentro de la administración municipal, por una parte, y por otra, dar un marco de referencia general sobre el proceso de planeación-programación-presupuestación en nuestro país, del cual se deriva la necesidad de formular proyectos para concretar planes y programas de inversión.

La segunda parte de la Guía dedica un capítulo a cada uno de los aspectos o temas generales que deben analizarse al formular un estudio de factibilidad para obtener las autorizaciones que permitan llevarlo a cabo. Esos capítulos corresponden al análisis de mercado, aspectos técnicos, aspectos administrativos, aspectos institucionales, aspectos financieros y evaluación socioeconómica.

Para cada uno de los aspectos considerados se exponen los alcances que deben cubrir dentro del estudio de factibilidad, cómo se desarrollan o resuelven las cuestiones planteadas para llegar a decisiones y recomendaciones, y cómo afectan dichas cuestiones a los proyectos municipales, señalando algunos ejemplos.

El tema de la formulación de los proyectos municipales es muy extenso, sobre todo si se toma en cuenta la gran variedad de contenidos y alcances de los servicios municipales, sus posibles fuentes de financiamiento, la normatividad aplicable y la cada vez más importante participación de la iniciativa privada en su desarrollo.

Con objeto de ilustrar sobre esa gran variedad de servicios y los proyectos correspondientes se incluye un capítulo donde se describen y comentan cuatro casos de proyectos ya realizados, o en vías de ser construidos, como parte de diversos programas de alcance estatal o nacional, pero todos ubicados dentro del ámbito municipal. Los ejemplos considerados corresponden a pavimentación, alumbrado público, suministro de agua potable y mercado público. La información que se describe y sobre la cual se comenta, proviene de los expedientes técnicos elaborados por las instancias normativas y las autoridades municipales para obtener las autorizaciones requeridas para ejecutar los proyectos.

Después de los ejemplos, se incorpora un glosario de términos y expresiones utilizadas a lo largo de esta Guía, que servirá como referencia para una consulta en forma ágil por los lectores de la misma en el desempeño de sus tareas, a fin de formular, evaluar o supervisar la elaboración de los proyectos municipales.

Aunque la elaboración de un estudio de factibilidad demanda la participación de grupos de trabajo interdisciplinarios en los que participan especialistas en muchas áreas del conocimiento, los encargados dentro de la administración municipal y los integrantes de los ayuntamientos encontrarán en las páginas siguientes una herramienta que los apoye en el desempeño de sus tareas para identificar, promover y ejecutar los proyectos relativos a la prestación de servicios públicos que son de su competencia. Tal es el propósito del trabajo que se pone a su consideración y que, sin duda, será mejorado con las aportaciones derivadas de la utilización de esta Guía por quienes, día con día, formulan y llevan a cabo los proyectos de inversión en el orden del gobierno municipal.

# 1. Introducción

---

**E**l Instituto Nacional de Administración Pública, A.C., a través del Centro de Estudios de Administración Estatal y Municipal, ha venido realizando como una de sus actividades prioritarias el desarrollo de metodologías de proyectos de inversión pública, especialmente destinadas a la preparación de proyectos de servicios en el ámbito municipal. De acuerdo con los objetivos buscados, se ha procedido a la elaboración de la presente Guía para la Preparación de Proyectos de Servicios Públicos Municipales.

La necesidad de una Guía como esta se origina en la carencia de una obra que trate sobre los elementos que deben considerarse para la formulación de proyectos de servicios públicos municipales. En el campo de la formulación y evaluación de proyectos de inversión, en general, existe una extensa bibliografía. Sin embargo, ésta se orienta, casi siempre, a la preparación de grandes y complejos proyectos de infraestructura, como sistemas de riego, caminos, plantas de generación eléctrica, etc., o de producción industrial de bienes de consumo generalizado. La utilidad de esos trabajos ya disponibles es que cubren todos los aspectos que deben considerarse en la formulación de los estudios completos de factibilidad técnica, económica y financiera e incluyen elementos para precisar el alcance de tales estudios. Sin embargo, para aprovecharlos adecuadamente hay que adaptar los requerimientos planteados a nivel de un proyecto complejo y de gran envergadura al que se desarrollará en el ámbito de los servicios públicos municipales, que son más sencillos y de menor tamaño, pero prioritarios y esenciales para las comunidades que son beneficiadas con ellos.

En esta Guía se presentan, en una primera parte, los capítulos denominados: marco conceptual, la formulación de los proyectos, contenido y alcance del estudio de factibilidad y normatividad aplicable. Estos cuatro capítulos precisan los conceptos y términos más utilizados en la literatura sobre los proyectos de inversión con el objeto de familiarizar a los funcionarios encargados de preparar proyectos dentro de la administración municipal, por una parte, y por otra, dar un marco de referencia general sobre el proceso de planeación-programación-presupuestación en nuestro país, del cual se deriva la necesidad de formular proyectos para concretar planes y programas de inversión.

La segunda parte de la Guía dedica un capítulo a cada uno de los aspectos o temas generales que deben analizarse al formular un estudio de factibilidad para obtener las autorizaciones que permitan llevarlo a cabo. Esos capítulos corresponden al análisis de mercado, aspectos técnicos, aspectos administrativos, aspectos institucionales, aspectos financieros y evaluación socioeconómica.

Para cada uno de los aspectos considerados se exponen los alcances que deben cubrir dentro del estudio de factibilidad, cómo se desarrollan o resuelven las cuestiones planteadas para llegar a decisiones y recomendaciones, y cómo afectan dichas cuestiones a los proyectos municipales, señalando algunos ejemplos.

El tema de la formulación de los proyectos municipales es muy extenso, sobre todo si se toma en cuenta la gran variedad de contenidos y alcances de los servicios municipales, sus posibles fuentes de financiamiento, la normatividad aplicable y la cada vez más importante participación de la iniciativa privada en su desarrollo.

Con objeto de ilustrar sobre esa gran variedad de servicios y los proyectos correspondientes se incluye un capítulo donde se describen y comentan cuatro casos de proyectos ya realizados, o en vías de ser construidos, como parte de diversos programas de alcance estatal o nacional, pero todos ubicados dentro del ámbito municipal. Los ejemplos considerados corresponden a pavimentación, alumbrado público, suministro de agua potable y mercado público. La información que se describe y sobre la cual se comenta, proviene de los expedientes técnicos elaborados por las instancias normativas y las autoridades municipales para obtener las autorizaciones requeridas para ejecutar los proyectos.

Después de los ejemplos, se incorpora un glosario de términos y expresiones utilizadas a lo largo de esta Guía, que servirá como referencia para una consulta en forma ágil por los lectores de la misma en el desempeño de sus tareas, a fin de formular, evaluar o supervisar la elaboración de los proyectos municipales.

Aunque la elaboración de un estudio de factibilidad demanda la participación de grupos de trabajo interdisciplinarios en los que participan especialistas en muchas áreas del conocimiento, los encargados dentro de la administración municipal y los integrantes de los ayuntamientos encontrarán en las páginas siguientes una herramienta que los apoye en el desempeño de sus tareas para identificar, promover y ejecutar los proyectos relativos a la prestación de servicios públicos que son de su competencia. Tal es el propósito del trabajo que se pone a su consideración y que, sin duda, será mejorado con las aportaciones derivadas de la utilización de esta Guía por quienes, día con día, formulan y llevan a cabo los proyectos de inversión en el orden del gobierno municipal.

# Agradecimientos

---

Un trabajo como el resumido en el presente texto no hubiera sido posible sin la colaboración y apoyo de muchas instituciones y personas, a las cuales se expresa el sincero agradecimiento del autor.

En primer lugar a la Secretaría Ejecutiva del INAP y al Centro de Estudios de Administración Estatal y Municipal por su interés y apoyo para el desarrollo del trabajo. Asimismo, al Lic. Gustavo Martínez Cabañas por sus orientaciones para llevarlo a cabo.

Por otra parte, para la obtención de información y materiales documentales se contó con la participación del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, por conducto de la Subdirección de Financiamiento al Desarrollo y de la Gerencia de Fortalecimiento Institucional y Financiamiento a Prestadores de Servicios Públicos; el Instituto de Administración Pública del Estado de México; la Coordinación General de Apoyo Municipal, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) y el Fideicomiso para la Construcción y Operación de Centros de Abasto Popular (FICOCAP), todos organismos del Gobierno del Estado de México. Asimismo, por parte de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), se recibió apoyo informativo de la Dirección de Fondos Municipales del Programa de Solidaridad y del área correspondiente encargada de estos fondos en la Delegación Estatal en Tlaxcala.

El equipo que formuló el presente trabajo constó con los siguientes miembros: la Ing. Guadalupe Olavarría de G., el Lic. César G. Calvario Delgado; el Lic. Luis E. Villatoro Martínez, y la Lic. Victoria Loyda Román, además colaboraron en aspectos especiales los ingenieros Luis A. Torres Orezza y Alberto Castro Reguera.

# Presentación

---

Desde su creación, el Instituto Nacional de Administración Pública ha venido realizando tareas de fomento y difusión de las ciencias administrativas en México. A cuarenta años de su fundación, el INAP mantiene un compromiso con el fortalecimiento de la administración pública; a través de la Coordinación de Estudios de Administración Estatal y Municipal, desempeña desde hace más de diez años actividades que han coadyuvado al desarrollo de los gobiernos estatales y municipales. Uno de los objetivos del INAP ha sido la difusión de estudios administrativos de las gestiones públicas estatales y municipales. En esta ocasión presenta el texto titulado: *Guía para la Preparación de Proyectos de Servicios Públicos Municipales*, del Ing. Enrique Núñez Jiménez.

El trabajo tiene como objetivo principal cubrir la ausencia de una obra como ésta, que sirva como documento de apoyo a la capacitación que imparte el INAP a las diferentes localidades del país. Es, sin duda alguna, un esfuerzo integral y comprensivo en la preparación de proyectos de servicios públicos municipales.

Los aspectos técnicos contenidos en este documento están complementados con una explicación clara y sistemática de la organización. De tal forma, se plantea la importancia que tienen las organizaciones, su estructura, sus funciones y comportamiento en el óptimo manejo administrativo de los proyectos de servicios públicos municipales. Es decir, la Guía contiene una revisión de la parte administrativa de la gestión municipal, así como su ubicación técnico-metodológica.

El contenido del documento mantiene el rigor académico de una obra de estas características, sin caer en complejidades teóricas o en simplismos metodológicos. Presenta la ubicación de los servicios públicos municipales en un marco conceptual dividiendo sus etapas administrativas. Una vez revisado el marco teórico, la Guía procede a la formulación de los proyectos incorporando los estudios de factibilidad indispensables en la prestación de servicios públicos municipales, los cuales requieren un tratamiento específico. Por un lado, su cobertura está delimitada por el territorio municipal, pero su impacto tiene consecuencias en el desarrollo regional. Su instrumentación precisa criterios técnico-administrativos ajenos a la improvisación. Toda esta serie de elementos son presentados desde la perspectiva del Estado de derecho.

Es pertinente señalar que el documento comprende los aspectos de factibilidad, desde aquellos del mercado hasta los socioeconómicos. El trabajo se enriquece con la evaluación socioeconómica y con la incorporación de ejemplos ilustrativos que señalan, en forma clara y didáctica, cómo se operan los proyectos de inversión de servicios públicos municipales.

La Guía permitirá que los funcionarios municipales tengan un punto de referencia en sus tareas cotidianas bajo lineamientos identificables y sencillos. Los servicios serán cruciales para las gestiones municipales, pues como es bien sabido, son la referencia más inmediata con que cuenta la comunidad de su gobierno. De tal forma, esta Guía podrá coadyuvar a que la “cara” del gobierno adquiera mejores matices para impulsar el desarrollo regional.

En el INAP estamos seguros de que este texto permitirá al funcionario responsable de los servicios públicos municipales identificar los esquemas necesarios en la elaboración de proyectos. Deseamos que sea de gran utilidad en la capacitación de funcionarios municipales, sirviendo como material de apoyo para la impartición de cursos y diplomados. Esta Guía, indudablemente, fortalecerá la gestión municipal.

Instituto Nacional de Administración Pública

# 1. Introducción

---

**E**l Instituto Nacional de Administración Pública, A.C., a través del Centro de Estudios de Administración Estatal y Municipal, ha venido realizando como una de sus actividades prioritarias el desarrollo de metodologías de proyectos de inversión pública, especialmente destinadas a la preparación de proyectos de servicios en el ámbito municipal. De acuerdo con los objetivos buscados, se ha procedido a la elaboración de la presente Guía para la Preparación de Proyectos de Servicios Públicos Municipales.

La necesidad de una Guía como esta se origina en la carencia de una obra que trate sobre los elementos que deben considerarse para la formulación de proyectos de servicios públicos municipales. En el campo de la formulación y evaluación de proyectos de inversión, en general, existe una extensa bibliografía. Sin embargo, ésta se orienta, casi siempre, a la preparación de grandes y complejos proyectos de infraestructura, como sistemas de riego, caminos, plantas de generación eléctrica, etc., o de producción industrial de bienes de consumo generalizado. La utilidad de esos trabajos ya disponibles es que cubren todos los aspectos que deben considerarse en la formulación de los estudios completos de factibilidad técnica, económica y financiera e incluyen elementos para precisar el alcance de tales estudios. Sin embargo, para aprovecharlos adecuadamente hay que adaptar los requerimientos planteados a nivel de un proyecto complejo y de gran envergadura al que se desarrollará en el ámbito de los servicios públicos municipales, que son más sencillos y de menor tamaño, pero prioritarios y esenciales para las comunidades que son beneficiadas con ellos.

En esta Guía se presentan, en una primera parte, los capítulos denominados: marco conceptual, la formulación de los proyectos, contenido y alcance del estudio de factibilidad y normatividad aplicable. Estos cuatro capítulos precisan los conceptos y términos más utilizados en la literatura sobre los proyectos de inversión con el objeto de familiarizar a los funcionarios encargados de preparar proyectos dentro de la administración municipal, por una parte, y por otra, dar un marco de referencia general sobre el proceso de planeación-programación-presupuestación en nuestro país, del cual se deriva la necesidad de formular proyectos para concretar planes y programas de inversión.

La segunda parte de la Guía dedica un capítulo a cada uno de los aspectos o temas generales que deben analizarse al formular un estudio de factibilidad para obtener las autorizaciones que permitan llevarlo a cabo. Esos capítulos corresponden al análisis de mercado, aspectos técnicos, aspectos administrativos, aspectos institucionales, aspectos financieros y evaluación socioeconómica.

Para cada uno de los aspectos considerados se exponen los alcances que deben cubrir dentro del estudio de factibilidad, cómo se desarrollan o resuelven las cuestiones planteadas para llegar a decisiones y recomendaciones, y cómo afectan dichas cuestiones a los proyectos municipales, señalando algunos ejemplos.

El tema de la formulación de los proyectos municipales es muy extenso, sobre todo si se toma en cuenta la gran variedad de contenidos y alcances de los servicios municipales, sus posibles fuentes de financiamiento, la normatividad aplicable y la cada vez más importante participación de la iniciativa privada en su desarrollo.

Con objeto de ilustrar sobre esa gran variedad de servicios y los proyectos correspondientes se incluye un capítulo donde se describen y comentan cuatro casos de proyectos ya realizados, o en vías de ser construidos, como parte de diversos programas de alcance estatal o nacional, pero todos ubicados dentro del ámbito municipal. Los ejemplos considerados corresponden a pavimentación, alumbrado público, suministro de agua potable y mercado público. La información que se describe y sobre la cual se comenta, proviene de los expedientes técnicos elaborados por las instancias normativas y las autoridades municipales para obtener las autorizaciones requeridas para ejecutar los proyectos.

Después de los ejemplos, se incorpora un glosario de términos y expresiones utilizadas a lo largo de esta Guía, que servirá como referencia para una consulta en forma ágil por los lectores de la misma en el desempeño de sus tareas, a fin de formular, evaluar o supervisar la elaboración de los proyectos municipales.

Aunque la elaboración de un estudio de factibilidad demanda la participación de grupos de trabajo interdisciplinarios en los que participan especialistas en muchas áreas del conocimiento, los encargados dentro de la administración municipal y los integrantes de los ayuntamientos encontrarán en las páginas siguientes una herramienta que los apoye en el desempeño de sus tareas para identificar, promover y ejecutar los proyectos relativos a la prestación de servicios públicos que son de su competencia. Tal es el propósito del trabajo que se pone a su consideración y que, sin duda, será mejorado con las aportaciones derivadas de la utilización de esta Guía por quienes, día con día, formulan y llevan a cabo los proyectos de inversión en el orden del gobierno municipal.

## 2. Marco conceptual

---

### Proyectos municipales

Los municipios mexicanos, de acuerdo con la fracción III del artículo 115 constitucional, tienen atribuciones para prestar servicios públicos de primordial importancia.

Entre ellos se encuentran:

- a) Agua potable y alcantarillado,
- b) Alumbrado público,
- c) Limpia,
- d) Mercados y centrales de abasto,
- e) Panteones,
- f) Rastros,
- g) Calles, parques y jardines, y
- h) Seguridad pública y tránsito.

Sin embargo, se amplía la gama de servicios públicos que son competencia del municipio al agregarse en la referida fracción III “los demás que los legislativos locales determinen según las condiciones territoriales y socioeconómicas de los municipios, así como su capacidad administrativa y financiera”. De manera que los municipios también intervienen en la prestación de otros servicios como embellecimiento y conservación de los poblados, centros urbanos y obras de interés social; asistencia social en el ámbito de su competencia y de empleo.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Véase Ley Orgánica Municipal del Estado de México, publicada en la *Gaceta del Gobierno* el 2 de marzo de 1993.

La prestación de los servicios públicos básicos a nivel municipal requiere contar con un conjunto de recursos humanos, materiales y financieros organizados adecuadamente. Entre esos recursos se encuentran edificios, instalaciones, maquinaria, equipos, mobiliario, etc., los cuales demandan inversiones cuantiosas para poder cumplir los objetivos de calidad y cantidad en la atención a los usuarios.

Precisamente a un conjunto de recursos humanos, financieros y materiales organizados adecuadamente para la prestación de un servicio o la producción de bienes es a lo que genéricamente se denomina *proyecto*.

En la obtención de los recursos financieros necesarios para llevar a cabo las inversiones en servicios públicos, así como en la preparación de los elementos técnicos (planos, especificaciones, croquis, mapas, etc.) que permitan construir las obras, se requiere previamente planear, programar y realizar una serie de actividades que ayudan en la toma de las decisiones acerca de la asignación de los recursos necesarios para desarrollar el proyecto que permitirá prestar los servicios demandados.

En el marco de las acciones de descentralización de la vida nacional y de fortalecimiento de su capacidad de gestión, los municipios mexicanos han tomado un papel más relevante en el desarrollo socioeconómico de sus comunidades. Es por esto que los *proyectos de inversión* que se llevan a cabo en los municipios son de varios tipos:

1. Servicios públicos. Son los que se dedican a la prestación de los servicios básicos (agua potable, alumbrado, mercados, etc.).
2. Promoción del desarrollo económico o *proyectos productivos*. Son proyectos de inversión para la producción de bienes o servicios especializados, según las ramas de actividad económica (agropecuarios, industriales, forestales, mineros, etc.).
3. Promoción del desarrollo social e infraestructura. Están orientados al desarrollo de viviendas, escuelas, unidades de salud, comunicaciones y transportes, etc.<sup>2</sup>

Los proyectos de inversión municipal a los que está dedicada primordialmente esta Guía son los del primer tipo: los que se destinarán a la prestación de los servicios públicos que competen al ámbito municipal de gobierno.

Estos proyectos a su vez, pueden ser totalmente nuevos, o bien, corresponder a la ampliación, mejoramiento o rehabilitación de los servicios ya disponibles.

<sup>2</sup> Véase Julián Salazar Medina *et al.*, *Selección, Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión para el Desarrollo Local*. pp. 14-15 y 109-111.

## Ciclo de vida de los proyectos y fases de su desarrollo

Con referencia a la primera de las características señaladas puede decirse que todo proyecto tiene un *ciclo de vida* que se desarrolla a lo largo de varias fases. Estas fases pueden identificarse en forma resumida como:

- Elaboración o formulación,
- Ejecución y
- Operación.

A continuación se describe en qué consiste cada una de esas fases. Todos los proyectos presentan algunas características comunes como:

- a) Ser finitos en el tiempo, es decir, tienen un inicio y un fin definidos, lo cual determina una duración o vida del proyecto.
- b) Ser esfuerzos singulares, ya que las actividades que los determinan no son ni repetitivas ni homogéneas, cada proyecto es único, y
- c) Requerir formas de organización especiales para ser llevados a cabo; dichas formas son en la mayoría de los casos incompatibles con la estructura y funcionamiento de la organización tradicional o convencional.<sup>3</sup>

### **Formulación**

Primeramente, en la *fase de elaboración, formulación o preparación* se llevan a cabo los estudios, investigaciones y análisis que permiten a las autoridades e instituciones competentes tomar las decisiones acerca de la conveniencia de invertir en el proyecto que se está considerando. Se trata en esta fase de facilitar la asignación de los recursos requeridos para el proyecto considerado, basándose en elementos informativos que muestren la bondad del proyecto a través de la medición de los beneficios y los costos que generará su realización.

La fase de elaboración abarca desde que se identifica una necesidad de servicios públicos por satisfacer, hasta que se concluye el estudio que muestra la *factibilidad* o posibilidad de realización exitosa del proyecto, desde los puntos de vista técnico, económico, financiero, institucional y administrativo. Es a esta fase a la que está dirigida la presente Guía.

<sup>3</sup> Véase BID, Escuela Interamericana de Desarrollo y Fundación Getulio Vargas. *Proyectos de Desarrollo. Planificación, Implementación y Control*, vol. 1, p. 138.

Las necesidades de recursos financieros exceden siempre a los disponibles para invertir, por eso la preparación de los estudios de factibilidad permite poner en condiciones comparables proyectos de muy distintas características (tamaño, origen, objetivos, etc.), para que se repartan los recursos disponibles de la mejor forma posible entre los proyectos que se espera produzcan los mayores beneficios de acuerdo con los criterios definidos por las autoridades competentes.

También en el caso de las instituciones que otorgan créditos para financiar la materialización o ejecución de proyectos, se requiere siempre contar con el estudio que muestre la factibilidad o *viabilidad* del proyecto considerado, antes de la aprobación del préstamo solicitado.

A la fase de formulación y a los estudios elaborados durante la misma, se les designa también como *fase o estudios de preinversión*, precisamente porque se desarrollan antes de que se efectúen los desembolsos de los recursos financieros, generalmente cuantiosos, que constituyen la inversión propiamente dicha y permiten la instrumentación de un proyecto, o sea, la ejecución del mismo.<sup>4</sup>

### **Evaluación y autorización**

Como ya se ha señalado, durante la fase de formulación se preparan los documentos informativos que permiten presentar el proyecto, por medio de los resultados del estudio de factibilidad a la consideración de las autoridades competentes (Presidente Municipal, Congreso estatal, gobierno del estado, etc.) o a las entidades financieras (banca de desarrollo, banca comercial, intermediarios diversos, etc.) que deben decidir acerca de la asignación de recursos financieros para proceder a la ejecución del proyecto, en su caso.

Esta *evaluación* que se requiere para poder obtener las autorizaciones y fondos necesarios para el proyecto no es, propiamente, una fase en la vida del proyecto. Sin embargo, es una acción que demanda tiempo y si los documentos, esencialmente informativos, que exigen las entidades que deben decidir, no son presentados oportuna, completa y correctamente, el desarrollo del proyecto puede verse detenido con las consecuencias negativas que ello implica.

Por lo anterior, es necesario precisar con la mayor anticipación posible la normatividad que para la presentación de proyectos propuestos para ejecución establecen las entidades y autoridades que deben decidir.

<sup>4</sup> En algunas ocasiones se designa indebidamente con el nombre de proyecto a los documentos en que se presentan los resultados de los estudios de factibilidad preparados durante la fase de formulación, sin embargo para evitar confusiones, conviene hablar de *documento del proyecto* o simplemente del estudio de factibilidad para distinguir esos elementos del concepto más general que se denomina proyecto.

El periodo que requiere la evaluación y autorización de un proyecto puede traslaparse con la parte final de la fase de la elaboración; o bien, ocurrir parcialmente durante esa fase y otra parte traslaparse con la de ejecución. Pero en la mayoría de los casos debe considerarse un lapso que separe claramente la fase de elaboración de la de ejecución.

## **Ejecución**

La siguiente fase en el desarrollo de un proyecto es la de *ejecución*. Durante ella se materializan o instrumentan en la práctica las acciones propuestas en el estudio de factibilidad para poder cumplir los objetivos del proyecto.

Durante la ejecución se lleva a cabo la *ingeniería de detalle* que permite, en su momento, construir las obras e instalaciones previstas; se seleccionan contratistas y proveedores para la construcción o suministro de los bienes necesarios y se realizan los trabajos para erigir las obras civiles, las instalaciones electromecánicas y los equipamientos correspondientes.

En algunas ocasiones, se considera que las negociaciones para obtener el financiamiento de las obras e instalaciones necesarias para el proyecto forman parte de esta fase.

La ingeniería de detalle se refiere al diseño de los elementos físicos (edificios, equipos, instalaciones auxiliares, caminos, mobiliario, etc.) necesarios para cumplir los objetivos que busca el proyecto. El resultado de esta ingeniería de detalle es un conjunto de elementos técnicos informativos: planos, croquis, esquemas, especificaciones y normas de construcción, etc., que permiten la construcción de las obras, la adquisición de los equipos y mobiliario, así como la realización de las instalaciones.<sup>5</sup> Asimismo, en los casos de proyectos de cierta importancia, de acuerdo con los montos estimados de las obras o equipos, deben prepararse los documentos que permitan llevar a cabo los concursos o licitaciones públicas, requeridos por ley, para seleccionar a los contratistas y proveedores que se harán cargo de la ejecución.

<sup>5</sup> A los documentos técnicos que permiten la ejecución de las obras también se les denomina algunas veces *proyecto* o *proyecto ejecutivo*. Conviene estar alerta para evitar confusiones cuando la palabra proyecto se utilice con ese alcance limitado en contraposición con el concepto más amplio que en esta Guía se da a esa palabra. Véase ILPES. *Guía para la presentación de proyectos*. p.15 y 45.

## **Operación**

Al concluir la fase de ejecución, el proyecto se encuentra listo para entrar en *operación*. En esta última fase de su ciclo de vida, el proyecto permite proporcionar los servicios públicos municipales para los que fue preparado.

A lo largo de su fase de operación, el proyecto debe cumplir con las normas de calidad demandadas para la prestación de los servicios. Además de satisfacer la demanda en una escala o volumen de operación según se planeó. Por ello es importante recordar que durante la operación, generalmente la fase de mayor duración del proyecto, es necesario dar *mantenimiento preventivo y correctivo* a las obras, instalaciones y equipos, de acuerdo con las especificaciones y normas aplicables, para que sigan siendo útiles y mantengan los niveles de eficiencia y calidad establecidos como óptimos.

Al iniciarse esta fase, existe un periodo denominado de *arranque*, el cual puede traslaparse parcialmente con la fase de ejecución, durante el cual se llevan a cabo las pruebas de instalaciones y equipos, se entrena en el sitio al personal que operará el proyecto, se compran el inventario inicial de materias primas y otros materiales requeridos durante la operación, etc., de manera que poco a poco se alcance el nivel óptimo de operación en la prestación de los servicios para los que fue diseñado el proyecto.

En el diagrama siguiente se muestra la secuencia en el desarrollo de un proyecto, o sea, un ciclo de vida.

### **Ciclo de Vida de un Proyecto**



## **Los proyectos de inversión y la planeación**

Uno de los resultados del proceso de *planeación-programación-presupuestación* en la administración municipal es la determinación de proyectos de inversión que permitan llevar a la práctica las acciones definidas por la planeación.

En todos los niveles de la administración pública se requiere hacer cada vez más con menos, por lo cual es necesario hacer "...uso adecuado de técnicas y procedimien-

tos administrativos y de planeación para fijar prioridades, determinar criterios de asignación de recursos y adoptar una toma de decisiones que respete la racionalidad instrumental. Esta racionalidad instrumental le exige a los Presidentes Municipales y Ayuntamientos la formulación de *presupuestos* bien hechos y de planes y programas...”<sup>6</sup>

A través de la planeación se busca racionalizar la gestión pública y aumentar la eficiencia en el desempeño de sus funciones. Planear según Salazar Medina *et al.*, “...es una función que comparten las autoridades municipales, estatales y federales para dirigir el desarrollo económico y lograr un mejor aprovechamiento de sus recursos”.<sup>7</sup> En una forma sencilla, se dice que “la planeación es el proceso requerido para la elaboración del *plan*. Esencialmente el proceso de adopción de técnicas prescriptivas... para prever el futuro en función de objetivos, metas, políticas y programas establecidos”.<sup>8</sup>

Uno de los productos del proceso de planeación en el ámbito municipal es el Plan de Desarrollo Municipal, el cual “...de hecho, es la base para la formulación del presupuesto. La planeación, a su vez, se liga a la estrategia de desarrollo que se traduce en programas que cuentan con presupuesto. Este proceso de planeación no es estático, porque el plan cambia en la medida que lo hace el presupuesto: este dinamismo se requiere para que realmente sea útil”.<sup>9</sup>

Además “la elaboración y la ejecución de los programas derivados del Plan de Desarrollo Municipal, tienen un reflejo financiero en el presupuesto anual, es decir, en el mecanismo de asignación de recursos, para que la planeación como proceso cumpla las etapas respectivas”.<sup>10</sup>

De esa manera se va definiendo el proceso planeación-programación-presupuestación, pero no aparecen en el mismo los proyectos. Al respecto debe señalarse que haya o no planes de desarrollo, se requiere formular de manera explícita *programas de inversión*. Para ello “se parte de la previsión en el tiempo de las necesidades y del estudio de las formas y condiciones para satisfacerlos. Cada acción específica que lleva a concretar esos programas se convierte en un proyecto que en conjunto están ligados entre sí... El análisis de esos proyectos no puede hacerse prescindiendo del marco del programa donde están insertos”, pero además “un programa es algo más que un paquete de proyectos porque supone también vinculaciones entre los proyectos componentes”.<sup>11</sup>

<sup>6</sup> Julián Salazar Medina *et al.*, *Desarrollo, Administración y Planeación Municipal: La Experiencia del Estado de México*, p. 257 y 133.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 37.

<sup>8</sup> INAP-Banobras. *Manual de Planeación del Desarrollo Municipal*, p. 86.

<sup>9</sup> J. Salazar Medina *et al.*, *op. cit.*, p. 37.

<sup>10</sup> *Ibid.*

<sup>11</sup> ILPES, *op. cit.*, p. 27.

Ampliando la aplicación de las ideas expuestas se establece que “las relaciones entre los planes de desarrollo económico, los programas de inversión y los proyectos dejan bien en claro que no basta contar con un paquete de proyectos aunque haya coordinación entre ellos en cuanto a sus vinculaciones y complementación para que estén dadas las condiciones que permitan materializar las aspiraciones de desarrollo de la comunidad... La experiencia acumulada es ya bastante concluyente y no puede haber equívocos sobre este punto: *tener un plan no exime de la necesidad de un conjunto muy amplio y diversificado de proyectos para que pueda concretarse*; pero un paquete de proyectos, por más extenso y variado no constituye un plan capaz de desarrollo”.<sup>12</sup>

## Los municipios y la planeación

Las acciones de planeación en el ámbito municipal se enmarcan dentro del Sistema Estatal de Planeación correspondiente y del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD). Éste “constituye el conjunto articulado de relaciones funcionales que establecen las dependencias del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos sociales y con las autoridades de las entidades federativas, a fin de efectuar acciones de común acuerdo”.<sup>13</sup>

Productos del SNPD son el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y los Programas de mediano plazo, sean sectoriales o regionales.

A su vez, en forma similar a la del SNPD existe en cada entidad federativa un Sistema Estatal de Planeación Democrática (SEPD) que contribuye a la descentralización de las acciones de desarrollo. Cada Sistema Estatal genera un Plan Estatal de Desarrollo (PLED) que debe tener congruencia con el PND. Para llevar a la práctica esa congruencia y coordinar los esfuerzos de todos los ámbitos u órdenes de gobierno se establecieron los Comités para la Planeación del Desarrollo (COPLADE) en cada estado. Este Comité es un “cuerpo colegiado que se integra con la suma de las dependencias federales, estatales y municipales que actúan en el estado de acuerdo con los criterios asentados en su propio reglamento interno”.<sup>14</sup>

Dentro del Sistema Nacional de Planeación Democrática se da gran relevancia al municipio y a su participación en las decisiones acerca de la ejecución de proyectos y obras estatales y federales en sus territorios; se considera, también, la atención de las demandas populares en todos los niveles en un ámbito donde se da la mayor cercanía entre la población y sus autoridades.

<sup>12</sup> Las cursivas son nuestras, *Ibid.*, p. 33.

<sup>13</sup> INAP-Banobras, *op. cit.*, p. 13. Sobre este tema también Véase SPP. *Sistema Nacional de Planeación Democrática*.

<sup>14</sup> *Ibid.*

Las bases jurídicas de la planeación en México se encuentran en la Constitución General de la República, las Constituciones Estatales, las Leyes de Planeación (federal y estatales), las Leyes Orgánicas de la Administración Pública (a nivel federal o estatal) y en la Ley Orgánica Municipal vigente en cada estado.

La Constitución General en el artículo 115 otorga al municipio libre atribuciones para que:

- a) Formule, apruebe y administre planes de desarrollo municipal,
- b) Participe en la creación y administración de reservas territoriales y ecológicas,
- c) Controle y vigile la utilización del suelo; e
- d) Intervenga en la regulación de la tenencia de la tierra.<sup>15</sup>

Estas atribuciones permiten que el municipio actúe "...como una instancia autónoma, con capacidad para echar a andar programas de servicios públicos, programas sectoriales y proyectos por localidades".<sup>16</sup>

Por su parte, en la Ley Orgánica Municipal "se determina en el apartado que se refiere a las Facultades y Obligaciones de los Ayuntamientos, la potestad que éstos tienen para participar en la planeación del desarrollo, a través de formular, aprobar y ejecutar planes y programas que tiendan a promover y fomentar las actividades económicas en el municipio y a satisfacer las necesidades de salud, educación, asistencia social, infraestructura urbana, vivienda y servicios públicos".<sup>17</sup> De manera semejante al caso de los COPLADES en el ámbito estatal, se establece la posibilidad de crear los Comités de Planeación del Desarrollo Municipal (COPLADEMUN). Cada uno de estos Comités "es un organismo público creado por decreto del ejecutivo estatal, por ley del Congreso Local, o por acuerdo de coordinación entre el gobierno del estado y el ayuntamiento correspondiente", y puede ocurrir en dos modalidades "...como organismo o instancia de planeación local encargado de promover y coordinar la formulación, instrumentación y evaluación del Plan Municipal de Desarrollo, o como subcomité del COPLADE con las mismas funciones o atribuciones pero integrado al Comité Estatal".<sup>18</sup>

En resumen, a través de la planeación, los municipios de México pueden cada vez más determinar proyectos de inversión que deben llevarse a cabo para contribuir al desarrollo general de la población mejorando los niveles de su calidad de vida.

<sup>15</sup> J. Salazar Medina, *op. cit.*, p. 251

<sup>16</sup> *Ibid.*, p. 243.

<sup>17</sup> INAP-Banobras *op. cit.*, p. 34.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 51.

# 3. La formulación de los proyectos

---

Este capítulo trata de las actividades que se efectúan durante la fase de formulación o preparación de los proyectos, en la cual, como ya se dijo en el capítulo anterior, deben elaborarse los estudios que muestren la factibilidad o viabilidad del proyecto propuesto.

## Aspectos que abarcan los estudios de factibilidad

El estudio de factibilidad de un proyecto de inversión debe presentar conclusiones acerca de cuestiones relacionadas con los siguientes temas:

- mercado,
- técnicos,
- financieros,
- institucionales,
- administrativos y
- socioeconómicos.

Todos estos aspectos o cuestiones están íntimamente relacionados entre sí y por ello se afectan mutuamente. Son interdependientes y entre todos ellos debe darse una permanente coordinación e intercambio de información.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> BID, *Proyectos de Desarrollo. Planificación, Implementación y Control*, vol. 1, p. 55. ILPES, *Guía para la Presentación de Proyectos*, p. 45.

## Interdependencia de los componentes de un estudio de factibilidad



Las cuestiones o temas esenciales a los que se dedica cada uno de los análisis que integran el estudio de factibilidad se describen brevemente a continuación. En el capítulo 4 se presentan con mayor amplitud el contenido y el alcance de cada uno de ellos.

### Mercado

En este aspecto se debe determinar si existe una demanda insatisfecha (demanda y oferta), cuantificando su magnitud y las expectativas de cómo variará en el tiempo, de los servicios considerados, así como las características que deben tener los mismos.

### Técnicos

Se orienta a las cuestiones relativas al *tamaño* y la *localización* del proyecto así como al *proceso* que deberá aplicarse para producir los bienes o servicios requeridos. El proceso se refiere a una serie de conocimientos técnicos que permitirán contestar a las preguntas ¿cómo se producirán los servicios? ¿con qué se producirán? ¿cuál será el resultado? y ¿cómo se afectará el medio?

### Financieros

Se ocupa en cuantificar los recursos monetarios que se necesitarán para llevar a cabo las diversas etapas del proyecto: la formulación, la ejecución y la operación. También debe señalar las posibles fuentes de recursos financieros para cubrir los gastos previstos y las condiciones en que estarían disponibles tales recursos. Con la calendarización del *flujo de fondos o de efectivo* (entradas y salidas de dinero) se hará una *evaluación financiera* del proyecto que se refiere a la rentabilidad o atractivo que para un inversionista privado puede esperarse.

### *Institucionales*

En este caso se tratan las cuestiones relativas al ámbito legal en que se desarrollará el proyecto; las instituciones que intervienen para decidir acerca de su realización; las entidades u organismos que se harán cargo de su ejecución y de su operación, entre otras. Un tema relevante en este aspecto es el de la tenencia de la tierra.

### *Administrativos*

Se ocupa de la manera en que se organizará el trabajo durante la ejecución y la operación del proyecto; con qué recursos humanos se desarrollarán las tareas y qué requerimientos de formación profesional y capacitación deben ser satisfechos en los casos del personal directivo y administrativo.

### *Socioeconómicos*

En este análisis se hará una evaluación del proyecto desde el punto de vista de la economía en su conjunto, ya no desde la perspectiva del proyecto considerado aisladamente (como en el caso de la evaluación financiera). Aquí deben considerarse los efectos del proyecto en todo el sistema económico, tanto positivos como negativos.

## **Secuencia de realización**

El orden en que se han descrito los distintos aspectos que se analizan durante la fase de formulación del proyecto, es el mismo en que se presentan los resultados correspondientes en el documento en que se materializa el estudio de factibilidad. También a lo largo de la elaboración de dicho estudio, puede establecerse una secuencia en la realización de los análisis parciales: primero el de oferta-demanda, o de mercado; enseguida, se consideran los aspectos técnicos, etc., pero en la realidad el proceso no es lineal, sino que conforme se llega a conclusiones acerca de alguno de los aspectos se requiere volver a los anteriores para revisar y reevaluar los efectos correspondientes y continuar de nuevo con la secuencia.<sup>2</sup>

Al presentar el estudio de factibilidad a la consideración de quienes pueden decidir acerca de la ejecución del proyecto correspondiente, se prepara un documento en el cual, además de los capítulos en que se exponen los resultados de los análisis de los aspectos de mercado, técnicos, financieros, institucionales, administrativos y socioeconómicos, se hace un *resumen o sumario ejecutivo* de ellos, dentro del cual debe incluirse una serie de elementos informativos que permitan ubicar al proyecto en el contexto geográfico y socioeconómico en que se llevará a cabo.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Clifton; Jr. David S. y Fyffe, David E., *Project Feasibility Analysis*, p. 3.

<sup>3</sup> ILPES, *Guía para la Presentación de Proyectos*, pp. 62-68.

## Etapas en la formulación de un proyecto

Los estudios requeridos durante la preparación del proyecto pueden llegar a ser complejos o extensos, según el proyecto específico de que se trate, por lo cual generalmente debe recurrirse a firmas consultoras o profesionales especializados para llevarlos a cabo. Los costos de los estudios de factibilidad, por lo tanto, pueden llegar a ser de consideración dentro del total de recursos que demanda el desarrollo del proyecto. Además, los estudios van siendo cada vez más costosos conforme se avanza en el proceso de obtener información más precisa para una mejor toma de decisiones. Por esto, en el caso de proyectos de gran envergadura, la fase de elaboración puede subdividirse en dos grandes etapas: la de *anteproyecto* o *estudio previo de factibilidad* y la de *formulación del proyecto* o *estudio completo de factibilidad*.<sup>4</sup>

Todos esos estudios deben tomar en consideración y abarcar los distintos aspectos que ya se han señalado, sin embargo, según la etapa en que se encuentre el proyecto, la profundidad y extensión de los mismos son diferentes, por lo cual los costos también diferirán.

### ***Anteproyecto o Estudio previo de factibilidad***

Una vez que se ha identificado el objetivo de un proyecto, o sea, cuál es la necesidad a satisfacer y cómo podría satisfacerse, puede procederse a la etapa de anteproyecto.

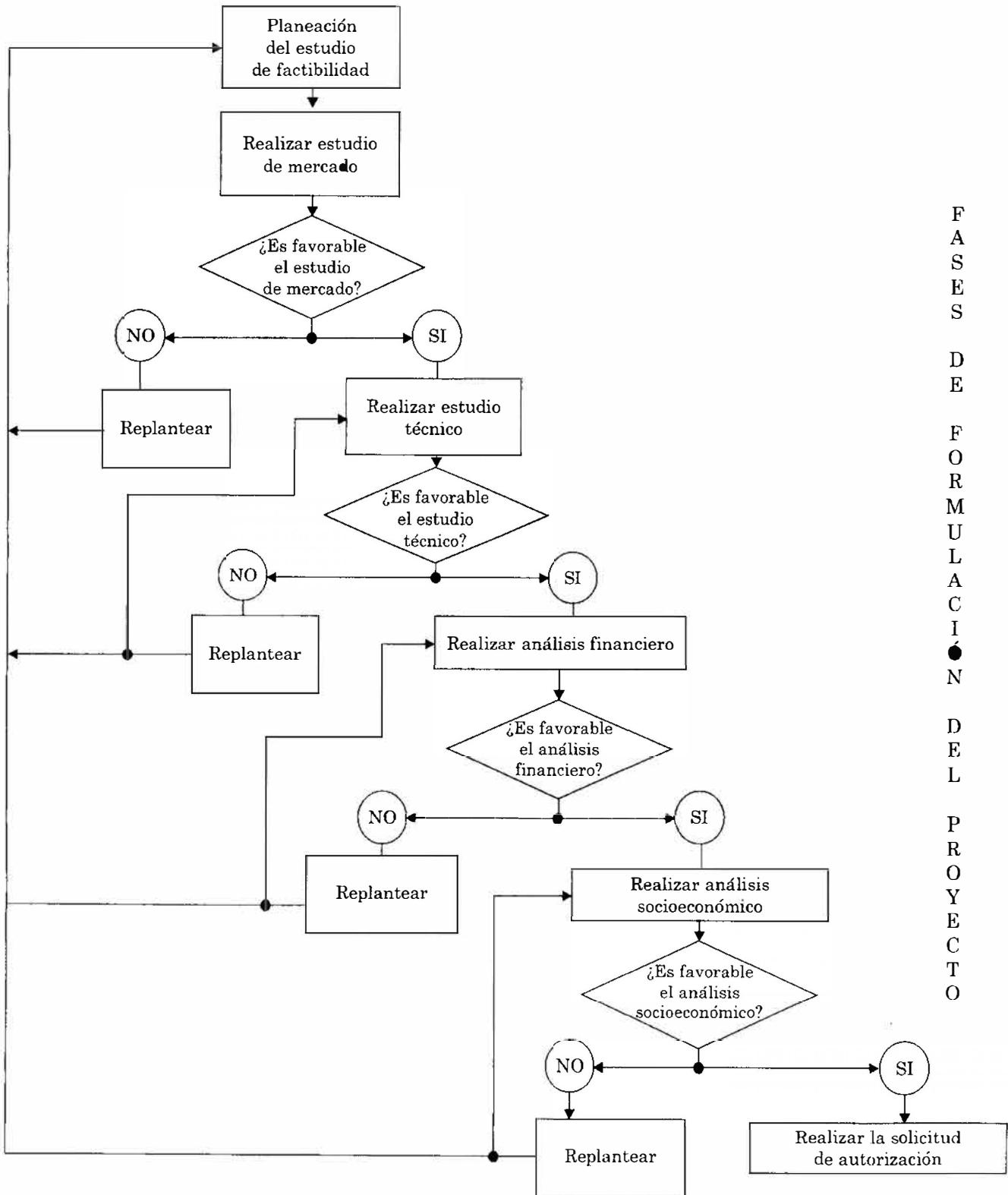
El objetivo de la etapa de anteproyecto es decidir si conviene realizar un estudio completo y detallado de su factibilidad y, en caso afirmativo, precisar el alcance de tal estudio. Por esto, como resultado del anteproyecto se debe precisar con seguridad que:

- a) Se hallará cuando menos una solución técnica que sea rentable.
- b) Estén definidos los aspectos del proyecto que merecen especial atención (estudios de oferta-demanda, pruebas de laboratorio, estudios de mecánica de suelos o geología, selección de la tecnología, etc.).
- c) El proyecto se ajusta a los planes y programas de desarrollo.

El anteproyecto o estudio previo de factibilidad, para que permita avanzar en el proceso de toma de decisiones acerca de seguir invirtiendo en estudios posteriores, debe incluir dentro de su contenido:

<sup>4</sup> *Ibid.*, pp. 41-42 y ONUDI. "Etapas de la Preparación y Ejecución de Proyectos" en *Industrialización y Productividad*, Boletín núm. 19.

## Secuencia para la realización del estudio de factibilidad



- a) Una descripción sobre la situación de la *oferta y la demanda* (estimación de la demanda y sus tendencias, cómo se está cubriendo la demanda, los niveles de precios y tarifas).
- b) Un resumen sobre las diversas tecnologías (procesos tecnológicos disponibles) que podrían aplicarse para solucionar los requerimientos demandados, así como datos sobre la disponibilidad de los principales insumos para la producción de bienes o la prestación de los servicios, en especial materias primas y recursos humanos.
- c) Estimaciones del *orden de magnitud* tanto de las inversiones requeridas como de los gastos de operación y de los correspondientes *flujos de efectivo*.
- d) Una evaluación preliminar de la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista de un inversionista privado.

### ***Formulación del proyecto o estudio de factibilidad***

Según el proyecto específico bajo consideración, puede entonces continuarse con la siguiente etapa: la de formulación del estudio completo de factibilidad.

Por lo que corresponde al estudio de factibilidad, debe permitir conocer: los resultados de la evaluación de la viabilidad técnico-financiera de todas las posibles opciones de solución para las necesidades que pretende satisfacer el proyecto. Determinar en forma precisa y evaluar con todo detalle la solución que se considere óptima y además, presentar elementos informativos y un calendario preliminar de cómo podría instrumentarse la solución escogida. En este caso todos los análisis de mercado, aspectos técnicos, financieros, institucionales, administrativos y de evaluación socioeconómica deben efectuarse con el detalle necesario.

Aunque todo el proceso de preparación de un proyecto de inversión, pública o privada, es esencialmente una evaluación del mismo, puesto que a lo largo de la formulación se consideran y deciden opciones de solución y se redefinen objetivos, en todos los casos se requiere explicitar los resultados de dicha evaluación.

Para evaluar un proyecto lo que se hace es medir su *rentabilidad*, es decir, comparar las ventajas o beneficios que se tendrían con su realización contra los costos en que se incurrirá por utilizar los recursos necesarios para llevarlo a cabo. En la evaluación debe considerarse tanto el punto de vista del inversionista privado como el de la sociedad en su conjunto, en el primer caso se trata de la llamada *evaluación financiera* y en el segundo, de la *evaluación socioeconómica*, o más sencillamente *evaluación económica*. Actualmente se considera que todo proyecto de inversión

pública, en especial aquellos que necesitan de recursos crediticios para su ejecución, deben evaluarse con resultados positivos tanto desde el punto de vista privado como del social.

### **Efecto de las características de los proyectos en la preparación del estudio de factibilidad**

De acuerdo con las características del proyecto de que se trate, como su tamaño, el servicio que se prestará, su ubicación geográfica, la administración municipal o el organismo que lo promueve, etc., los diferentes aspectos que deben tratarse en el estudio de factibilidad tendrán mayor importancia relativa: en algunos proyectos serán los aspectos técnicos, en otros las cuestiones financieras, en otros más el análisis de la oferta-demanda, etc.

También las características particulares de los proyectos, como las antes señaladas, determinan qué tanto debe profundizarse en el análisis de cada uno de los aspectos o cuestiones, de manera que en algunos proyectos alguna de esas cuestiones prácticamente puede no requerir mayor consideración. Por ejemplo, entre los aspectos técnicos, se encuentra la selección de la mejor ubicación o localización para llevar a cabo el proyecto entre varias opciones posibles, según la disponibilidad de terrenos, pero en el caso de la pavimentación de una calle o de una sección o barrio de una localidad cualquiera, la ubicación del proyecto está definida de antemano. Sin embargo, si se trata de escoger dónde establecer un rastro o un mercado, el estudio de localización cobra importancia pues entonces debe considerarse que los terrenos donde se podrían instalar cuenten con servicios como agua, drenaje y energía eléctrica, así como con vías de comunicación adecuadas.

Si bien se ha presentado el desarrollo del proyecto como una secuencia continua: a la identificación de la necesidad sigue la etapa de anteproyecto y a ésta la del estudio de factibilidad, también es posible en algunos casos que esos pasos o etapas se traslapen parcialmente en su realización o bien que sean omitidos. Esto es especialmente válido en algunos proyectos sencillos y de pequeña magnitud como son muchos de los correspondientes a los servicios públicos municipales.

También, como ya se señaló, algunos estudios de factibilidad por su complejidad, extensión, o especialización deben ser efectuados mediante la contratación de consultores, pero en los casos de proyectos municipales, muchos de ellos pueden ser debidamente preparados por servidores públicos, integrantes de la administración municipal. En todo caso, serán éstos quienes deban administrar y supervisar la elaboración de los estudios que son contratados con terceros. La utilización de esta Guía para esos trabajos se espera que contribuya a facilitar dicha preparación.

En toda elaboración de anteproyectos o estudios de factibilidad, sea contratada o efectuada con personal propio, se requiere tener bien definidos los llamados *términos de referencia* que son los que precisan el contenido, el alcance y los productos esperados como resultado de los trabajos correspondientes.

## Los proyectos y la toma de decisiones

Para avanzar a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, es decir, para pasar de una fase a otra, o bien, de una etapa a otra dentro de una misma fase, se necesita que el *promotor o propietario* del proyecto (que puede ser una persona física, empresa privada o institución gubernamental) tome la decisión de así hacerlo. Para ello debe contar con la información que le permita decidir; la obtención de esta información va siendo cada vez más costosa, por lo cual las autorizaciones para continuar adelante requieren comprometer mayores recursos.

Por otra parte, en cualquier etapa que se encuentre el proyecto durante la fase de formulación o preinversión, requiere que los estudios que se preparen en ella abarquen todos los aspectos ya mencionados. Durante estos estudios *el proyectista*, o sea quienes llevan a cabo tales estudios, debe tomar otras decisiones acerca de las mejores soluciones para los problemas que se prevén para el desarrollo del proyecto. Estas decisiones pueden designarse como *técnicas* a diferencia de las que corresponde tomar al *promotor o propietario* que pueden considerarse de naturaleza administrativa o política.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> BID, *Proyectos de Desarrollo. Planificación, Implementación y Control*, vol. 1, pp. 141-144.

# 4. Contenido y alcance del estudio de factibilidad

---

Con objeto de que los análisis requeridos durante la preparación del *estudio de factibilidad* o *anteproyecto definitivo* cumplan con los requisitos en cuanto a contenido y alcance, es necesario que los *términos de referencia* para definirlos estén bien determinados y suficientemente claros.

En este capítulo se presentan, en forma resumida, los contenidos esenciales de cada uno de esos análisis que forman parte de un *estudio de factibilidad*. Más adelante, en los capítulos dedicados a cada uno de dichos análisis, se presentan indicaciones acerca de en qué consisten y cómo se llevan a cabo.

A continuación se trata, pues, de los siguientes temas:

1. Estudio de mercado
2. Aspectos técnicos
3. Aspectos administrativos
4. Aspectos institucionales
5. Aspectos financieros
6. Evaluación socioeconómica y
7. Resumen del estudio

La presentación que se hace en este capítulo del contenido y alcance de cada uno de los temas mencionados considera, por una parte, los requerimientos planteados para el estudio de factibilidad para cualquier proyecto de inversión, que en su alcance más amplio se aplica generalmente a proyectos para establecer plantas industriales productoras de bienes comercializables, y por la otra, se ajusta a lo requerido en los casos de proyectos para servicios públicos municipales.

## Estudio de mercado

El objetivo del estudio de mercado es determinar cuál es el tamaño de la demanda del servicio o producto considerado, que puede esperarse sea atendida por el proyecto al entrar en operación.

Para llegar a ese objetivo *el proyectista*, es decir, quienes preparan el estudio de factibilidad, deben considerar en su análisis las siguientes cuestiones:

1. la demanda,
2. la oferta,
3. el balance oferta-demanda,
4. los precios o las tarifas,
5. el sistema de comercialización y distribución, y
6. los servicios o apoyos complementarios.

En el análisis deben considerarse tanto la evolución de *la demanda* por el producto o servicio como la de *la oferta* que la atiende. La consideración del comportamiento histórico, tanto de *la oferta* como de *la demanda*, así como de su situación actual, permite contar con bases para pronosticar cómo se comportarán en el futuro, tomando en cuenta diversos factores que pueden afectar el balance de ambos componentes.

El *balance oferta-demanda* es la comparación entre las necesidades del producto o servicio y la cantidad de bienes o servicios disponibles para satisfacerlas. Desde luego, el proyectista debe precisar en qué condiciones se ha dado este balance y cómo se espera puede comportarse en el futuro, durante la vida útil estimada del proyecto. A partir del balance oferta-demanda podrá determinarse cuáles son las posibilidades de participación del proyecto considerado en el mercado estudiado.

En este aspecto debe tomarse en cuenta que en algunos casos lo más conveniente es ir cubriendo la demanda insatisfecha en forma parcial, pero continuamente, hasta abarcar todo el mercado o toda la población que debe ser servida; este desarrollo en forma modular o por etapas depende muchas veces de las limitaciones técnicas o financieras. Es ésta una de las formas como se manifiestan las interrelaciones existentes entre los diversos aspectos que se integran en el estudio de factibilidad.

También deben ser consideradas en el análisis, la calidad y otras características del producto por fabricar o del servicio prestado, así como los precios o tarifas que rigen en el mercado y los servicios complementarios o elementos auxiliares que se

necesitan para la prestación del servicio o distribución del producto dentro de la región, comunidad, sección o barrio que se desea atender.

La cuestión de los precios y tarifas por los servicios prestados es cada vez más relevante dentro de la política gubernamental para hacer que los proyectos cubran sus propios gastos y puedan contar con recursos financieros suficientes para atender los desembolsos requeridos en su operación. Relacionadas con este importante tema están las cuestiones relativas a la forma y plazos en que se prepararán los recibos o facturas para notificar a los usuarios los cargos en que han incurrido según la utilización que hayan hecho de los servicios.

En el caso de los estudios de mercado de bienes de consumo o de capital, se analizan los sistemas de comercialización y distribución, es decir, cómo y en qué condiciones se hacen llegar los productos a los consumidores o compradores finales. Por lo que se refiere a los servicios municipales, tanto los de agua potable y limpia se prestan u ofrecen en el domicilio del usuario, en el primero de ellos debe diseñarse y construirse un sistema de distribución para llevar el agua de las fuentes de abastecimiento a cada hogar de la comunidad; en el caso de la recolección de residuos sólidos (basura) se determinan rutas de recorrido para los vehículos que los recogen y transportan a los sitios de su disposición final. Para utilizar los servicios de mercados, rastros y parques, por otra parte, los usuarios deben de concurrir a los lugares donde se encuentran las instalaciones correspondientes.

En cuanto a los servicios de apoyo o complementarios se determina si es necesario dar a las comunidades o usuarios capacitación sobre cómo usar los productos o asistencia técnica para manejarlos o instalarlos. En cuanto a los servicios municipales se procura alentar su ahorro y buena utilización, por ejemplo, del agua potable y el alumbrado público; en el uso de agua, los usuarios también deben tener buenas instalaciones dentro de sus domicilios para evitar las fugas; debe procurarse que no haya generación excesiva de basura ni tirarla en las vías y lugares públicos; para los mercados y rastros se deben prever zonas de carga y descarga, así como estacionamientos de vehículos, etc. En suma, esta parte del estudio de mercado da indicaciones para que una vez que esté funcionando el proyecto, se aprovechen mejor sus productos o servicios.

## Aspectos técnicos

En esta parte del estudio de factibilidad deben tratarse primordialmente las cuestiones relativas a *la localización, el tamaño y el proceso técnico* para llevar a cabo la prestación de los servicios o la producción de los bienes considerados. Otros puntos por estudiar se refieren al *impacto ambiental o ecológico* del proyecto, tanto durante la etapa de su construcción como durante su operación, ésta es una cuestión que cada vez más debe atenderse para poder evitar o al menos atenuar los efectos negativos que el proyecto

pudiera generar. Igualmente se incluyen entre los aspectos técnicos la preparación del *programa de trabajo* para la ejecución del proyecto, en su caso, así como la estimación de los *costos de inversión y de operación* correspondientes.

En resumen, las cuestiones que se tratan en este capítulo son:

1. localización,
2. tamaño,
3. proceso técnico (ingeniería),
4. impacto ambiental,
5. programa o calendario de ejecución,
6. costos de inversión y
7. costos de operación.

En el caso de *la localización* se trata de escoger el sitio más adecuado para desarrollar las instalaciones que permitirán prestar los servicios o producir los bienes que se consideran en el proyecto. Como ya se comentó con anterioridad, en algunos proyectos como pavimentaciones, alumbrado, agua, drenaje y recolección de basura, la localización está definida de antemano al señalar la calle, barrio o sección de la población o comunidad en la que se llevarán a cabo los trabajos correspondientes. Para otros servicios, como mercados, rastros, parques y panteones, aunque pueda determinarse de antemano la sección o zona de la población en donde pueden instalarse, es necesario seleccionar la ubicación más conveniente en función de varios factores: características y disponibilidad de terrenos; si cuentan con servicios básicos como agua, drenaje y alumbrado; vías de comunicación que faciliten el acceso; costumbres de la población por atender en cuanto a su manera de transportación y tiempos de traslado a los lugares de servicio, etc.

En términos generales se habla de *macrolocalización* y de *microlocalización* de los terrenos donde pudiera ubicarse el proyecto. La macrolocalización se refiere a las regiones dentro de las que puede escogerse y la microlocalización se aplica a la definición del sitio o terreno donde se instalará el proyecto. En ambos análisis puede contarse con varias opciones de ubicación de entre las cuales debe hacerse la selección más conveniente. Para los proyectos municipales, la macrolocalización puede considerarse definida de antemano por tratarse de acciones que deben efectuarse dentro del territorio del propio municipio y porque previamente se determina la localidad que será atendida.

En cuanto al *tamaño* del proyecto, o sea su magnitud, estará definido por el número de habitantes a los que se atenderá a lo largo de la vida útil del proyecto. Esta magnitud

se determina inicialmente en el análisis de mercado, pero puede ser ajustada por consideraciones técnicas o financieras.

Desde luego, también la magnitud del proyecto se cuantificará en su momento según las dimensiones físicas de los servicios que se prestarán, expresadas en unidades como metros cuadrados en el caso de pavimentaciones; kilómetros de longitud de calles y otras vialidades iluminadas, para alumbrado; metros cuadrados de construcción o superficie cubierta del mercado; capacidad de matanza, expresada como número de cabezas de ganado que pueden procesarse diariamente en el rastro; kilómetros de longitud de la red de distribución de agua potable o de drenaje y número de tomas domiciliarias por instalar, así como gasto en litros por segundo que debe proporcionarse, etc.

Por lo que se refiere al *proceso técnico*, en la mayoría de los proyectos de servicios públicos municipales, la cuestión a resolver es la relativa a la técnica o procedimiento constructivo más adecuado, sobre todo desde el punto de vista de los materiales requeridos y su disponibilidad local, para llevar a cabo las instalaciones necesarias. Por ejemplo en el caso de pavimentaciones pueden seleccionarse entre adoquinados, empedrados, pavimento asfáltico o de concreto hidráulico. Para el caso de mercados o rastros, u otras edificaciones, se puede seleccionar entre estructuras metálicas, de concreto o combinadas. Desde luego que la selección de los procedimientos y materiales de construcción dependerá tanto del tamaño, como de la ubicación del proyecto en consideración. Esto es uno de los resultados del *diseño* o *ingeniería* del proyecto.

Cuando el proyecto corresponde a la producción de bienes, en la parte relativa al proceso se busca escoger la *tecnología* disponible más adecuada según las características del producto considerado y el tamaño del mercado para el proyecto. Algunas veces la tecnología es ya del dominio público, pero en otros sólo es accesible mediante contratos o convenios con quienes poseen las patentes correspondientes, cuya utilización requiere el pago de regalías y conlleva obligaciones para quienes la requieran.

La selección de la tecnología o proceso técnico determina los requerimientos de insumos, tanto en calidad como en cantidad (materias primas, mano de obra, energía, etc.), necesarios para la producción de bienes o la prestación de los servicios. También define los equipos, las instalaciones y servicios de apoyo que deberán construirse para cumplir los objetivos del proyecto en estudio, lo cual a su vez determina la extensión de terreno con que debe contarse para colocar dichas instalaciones.

Con las definiciones aportadas en el capítulo sobre aspectos técnicos se tienen los elementos para desarrollar la *ingeniería* o el *diseño* del proyecto. Es decir, preparar los planos, croquis, especificaciones y otras informaciones técnicas que permitirán, en su momento, ejecutar o materializar el proyecto. A su vez, ya diseñado el proyecto

podrán estimarse los costos de su ejecución, a partir de *los conceptos de obra* que deban realizarse y *los precios unitarios* que son aplicables a dichos conceptos.

*El diseño* de los equipos, las instalaciones y los servicios de apoyo requeridos para el proyecto, pasa por dos grandes etapas: *la ingeniería básica* y *la ingeniería de detalle*. En la primera se determinan las capacidades y las características principales de los elementos que compondrán el proyecto y mediante la segunda se llega a la preparación de los elementos de información técnica que permitan fabricar los equipos, así como construir las obras civiles, las instalaciones y los servicios auxiliares necesarios.

Además del *costo estimado o presupuesto de las obras, equipos y servicios* por ejecutar dentro del capítulo técnico, debe considerarse la preparación del *programa de obra o cronograma* de construcción, el cual además de señalar la duración total de los trabajos de construcción indicará la secuencia de las actividades por desarrollar y la duración de cada una de ellas en una forma gráfica.

Tema fundamental dentro de los aspectos técnicos es el correspondiente a los *costos de operación y mantenimiento* del proyecto. En esta parte deben estimarse los gastos en que se incurrirá, a lo largo de la vida útil del proyecto, para que preste los servicios considerados en la cantidad y la calidad requeridas. Tienen que incluirse los costos de todo el personal, los gastos de administración y los relativos al *mantenimiento preventivo y correctivo* de las instalaciones y diversos servicios que componen el proyecto, de manera que en los presupuestos correspondientes, ya sea el general del municipio o el del organismo encargado de la operación del proyecto, se consideren las partidas necesarias, en su momento.

La consideración de los presupuestos de operación y mantenimiento relacionados con el proyecto y cómo serán cubiertos (tema del capítulo financiero) es fundamental para que los servicios programados se presten adecuadamente. Nunca será exagerado insistir en la necesidad de ser exhaustivos en este tema vital para el éxito de los proyectos.

## Aspectos administrativos

En este capítulo se trata de manera especial la *estructura organizacional* de las entidades, instituciones o empresas que tendrán a su cargo la ejecución o la operación del proyecto. Por razones de especialización, de acuerdo con las funciones o actividades que deben llevarse a cabo en las distintas fases de un proyecto, la organización o institución que lleva a cabo la construcción del proyecto generalmente es diferente de aquella encargada de su operación.

Para la construcción o materialización del proyecto puede considerarse la realización de los trabajos “*por administración*”, es decir, directamente por el Ayuntamiento o

el organismo promotor del proyecto, o bien “*por contrato*”, recurriendo a los servicios de empresas constructoras especializadas, o contratistas, que cuenten con experiencia, equipo y personal adecuados.

Según se utilice una u otra de estas alternativas, la estructura orgánica, representada y resumida en un *organigrama* será distinta. En ambos casos tendrá que considerarse la forma como se realizará la supervisión de los trabajos para garantizar la calidad de las obras y de las instalaciones integrantes del proyecto.

Por lo que corresponde al *organigrama* durante la fase de operación, deben considerarse las funciones que se llevarán a cabo, tanto las denominadas *sustantivas*, como las de *apoyo y control*; así como determinar el personal operativo, técnico, administrativo y directivo que será necesario para operar el proyecto eficientemente. Se precisarán los niveles o categorías del personal de acuerdo con los requerimientos previstos en cuanto a tareas y especialidades, así como la cantidad de trabajadores y directivos que serán necesarios en cada uno de esos niveles o categorías.

La consideración de una adecuada organización para la operación de proyectos de servicio como sistemas de distribución de agua potable, recolección de residuos sólidos y limpia pública, mercados y rastros, es fundamental para el éxito de dichos proyectos, ya que si el personal es excesivo o insuficiente se reflejará en los resultados que se obtengan. Esta consideración es independiente de que la operación del proyecto se haga directamente por personal contratado por el Ayuntamiento, a través de un organismo especializado creado para tal propósito, o incluso si se deja en manos de concesionarios o empresarios privados, a través de algunas de las modalidades que ahora son posibles para la prestación de los servicios, las cuales se tratan en el capítulo relativo a los aspectos institucionales, como se indica a continuación.

## Aspectos institucionales

En el capítulo dedicado a las cuestiones institucionales se analizan y proponen las formas en que deberán legalmente constituirse las entidades, organismos o empresas que participarán en la ejecución y operación del proyecto. Durante esas fases del proyecto deben estar claramente definidas las atribuciones jurídicas de los participantes, ya que se crearán obligaciones contractuales durante su desarrollo.

La participación de la iniciativa privada, que ahora es posible bajo distintas modalidades, en la prestación de los servicios públicos municipales afecta en gran medida los esquemas jurídicos para ejecutar y operar un proyecto.

En ese sentido se requerirá considerar las circunstancias de cada proyecto y del tipo de servicio de que se trate para escoger las modalidades jurídicas de organismos o empresas que sean las más adecuadas para la operación correspondiente. Al

respecto, la selección influirá en los controles que se aplicarán a la entidad operadora para asegurar su manejo eficiente y la calidad de sus resultados, así como la preparación de información contable y de otro tipo que deba presentar a las autoridades competentes sobre dichos resultados. De importancia fundamental, también, es el tipo de relaciones laborales y las consiguientes obligaciones que como patrón pueda tener el Ayuntamiento con los trabajadores manuales y otros empleados que colaboren en el proyecto.

En todo caso debe preverse la manera como la autoridad municipal intervendrá y participará durante la ejecución y la operación del proyecto, y cuáles serán las relaciones legales entre ella y los otros participantes. Estas formas pueden ser normativas, de supervisión y control, de administración, etc.

Otro tema fundamental que debe considerarse en esta parte del estudio es el de la disponibilidad del terreno donde se instalará el proyecto. Normalmente el terreno debe ser aportado por la autoridad municipal, libre de litigios o demandas sobre la propiedad del mismo y, en ese sentido, en el estudio debe señalarse si se cuenta ya con la disponibilidad del lote donde se propone ejecutar el proyecto, o bien, cómo se logrará la misma si todavía no se tiene.

## Aspectos financieros

Las cuestiones relativas a los costos del proyecto, tanto la *inversión* requerida para su ejecución como los *gastos de la operación* y cómo serán cubiertos, son tratadas en este capítulo. Los temas de que se ocupa esta parte del estudio de factibilidad son:

1. Presupuesto de gastos de inversión,
2. Presupuesto de costos de operación,
3. Presupuesto de ingresos esperados,
4. Flujo de efectivo del proyecto,
5. Financiamiento del proyecto,
  - Aportaciones de capital,
  - Ingresos propios y
  - Créditos,
6. Condiciones para la obtención del financiamiento,

7. Estados financieros proforma del proyecto y
8. Rentabilidad del proyecto (desde el punto de vista privado).

Acerca del financiamiento de las inversiones se considerarán las posibles fuentes de recursos, tales como aportaciones de las entidades gubernamentales, organismos operadores, promotores del proyecto y beneficiarios, además de los accionistas, en el caso de una empresa privada, créditos e ingresos derivados por la venta de los productos o de los servicios generados por el proyecto. Estos mismos ingresos, cuyo monto está determinado por el tamaño del proyecto y los precios o tarifas que se cobrarán por los bienes o servicios, son generalmente los que permiten cubrir *los gastos corrientes*, originados por la operación.

Con los ingresos esperados y con los costos estimados de inversión y de operación se prepara el *flujo de efectivo* del proyecto, que muestra las entradas y salidas de efectivo o caja que pueden esperarse ocurrirán en cada uno de los períodos, generalmente anuales, de la vida útil del proyecto. Con base en ese flujo, se determinan los faltantes de recursos que pueden esperarse y que tendrán que ser financiados con recursos de otras fuentes, y también puede calcularse la *rentabilidad financiera* de la inversión por realizar.

En el caso de considerar que parte de los costos serán financiados mediante préstamos, se deberán indicar los montos requeridos y las condiciones en que deberán amortizarse, así como los intereses y otros gastos relacionados con la utilización del crédito que deberán ser cubiertos, pues estas condiciones afectarán el flujo de efectivo.

Como parte importante de las necesidades de fondos deben tomarse en cuenta las correspondientes al *capital de trabajo*, elemento fundamental para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, ya que considera el lapso del tiempo entre el momento en que se producen los bienes y servicios y aquel en que se reciben los pagos correspondientes (durante este lapso se generan muchas erogaciones de efectivo).

Por lo que se refiere a la medida de la rentabilidad del proyecto, en este capítulo se hace únicamente desde el punto de vista de un inversionista privado que dedica sus propios recursos a financiarlo. Puede decirse que este punto de vista toma en cuenta al proyecto aisladamente, sin tomar en consideración sus relaciones con el resto del sistema económico. Aunque se requiere que en todo proyecto se determine esta *rentabilidad financiera o privada*, es importante calcularla en aquellos casos en que los proyectos de servicios públicos municipales serán concesionados o tendrán participación de la iniciativa privada para llevarlos a cabo.

La aceptación de un proyecto en este aspecto, es decir, la decisión de invertir para ponerlo en operación, depende de que los valores de los *índicadores de rentabilidad*,

calculados de acuerdo con el flujo de efectivo esperado para el proyecto, resulten superiores a los definidos por los inversionistas o promotores como suficientemente atractivos. Dentro de esos indicadores, que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, se utilizan generalmente la *tasa interna de rendimiento (TIR)* y el *valor presente neto (VPN)*. Si el valor determinado para la TIR del proyecto es cuando menos igual o superior al establecido como TIR de referencia, entonces, el proyecto resulta ser atractivo y rentable desde el punto de vista financiero. También, si al descontar el flujo de efectivo esperado aplicando la tasa de interés de referencia el VPN resulta positivo, el proyecto es aceptable desde el punto de vista financiero.

En el caso de la evaluación financiera, dado que el flujo de efectivo esperado está sujeto a muchas contingencias posibles, se requiere efectuar lo que se llama *el análisis de sensibilidad*. El objetivo de este análisis es determinar los efectos que tendrán en el flujo de efectivo, y por consiguiente en la rentabilidad del proyecto, una serie de supuestos cambios en las condiciones esperadas en el desarrollo del proyecto. Por ejemplo, pueden considerarse reducciones en el nivel de ingresos esperados, ya sea por un menor volumen de ventas o porque los bienes y servicios no pudiesen ser vendidos a los precios previstos; o bien, puede estimarse el efecto de aumentos en los costos de inversión o de operación, incrementos en el costo del financiamiento o alargamiento del plazo en que el proyecto pueda empezar a generar ingresos propios. Los efectos correspondientes pueden determinarse tomando cada uno de los supuestos separadamente o combinando varios de ellos.

El resultado de este análisis será conocer qué tan *sensible* es el proyecto a cambios que lo afecten negativamente si se presentan variaciones, como suele suceder, entre lo planeado y lo que realmente acontece al desarrollar el proyecto.

## Evaluación socioeconómica

El objeto de este capítulo es determinar la *rentabilidad socioeconómica*, o más sencillamente, la *rentabilidad económica* del proyecto. Para esto deben tomarse en cuenta todas las relaciones del proyecto con el sistema económico en su conjunto. Aunque para esta evaluación se parte del flujo de efectivo preparado en el capítulo sobre los aspectos financieros, a los ingresos y gastos ahí considerados deben aplicárseles ciertos ajustes para tomar en cuenta las interrelaciones del proyecto con todo el entorno económico. Además de considerarse otros elementos de costo como instalaciones y servicios de apoyo, que son aportados por otras entidades; los efectos en el medio ambiente, etc.

Al determinar los beneficios que genera un proyecto pueden considerarse entre ellos la creación de empleos, la generación de divisas, la sustitución de importaciones (ahorro de divisas), el mejoramiento de las condiciones de vida de la población y el ahorro en consumo de factores productivos (energía, materia prima, agua, etc).

El proceso de evaluación económica busca determinar si los beneficios económicos esperados, en caso de que el proyecto sea realizado, superan los costos en que se incurrirá para llevarlo a cabo. Para esto se define que un proyecto es económicamente rentable, o atractivo, si la relación entre los beneficios y los costos (relación beneficio-costo,  $B/C$ ), antes indicados, es mayor que 1.

La determinación de la relación beneficio-costo ( $B/C$ ) requiere que los precios y costos utilizados para la elaboración del flujo de efectivo del capítulo financiero se ajusten para eliminar las distorsiones que presentan, de manera que reflejen efectivamente los valores que deberían tener dentro del sistema económico. Además, a los beneficios y costos, así ajustados, se les descuenta una tasa de interés determinada a nivel de todo el conjunto de la economía, lo cual proporciona el *valor presente (VP)* tanto de los beneficios como de los costos, y con los *VP* correspondientes se calcula la relación beneficio-costo.

Para los proyectos cuyo propósito es introducir o ampliar los servicios públicos municipales, que son los que venimos considerando, una medida de los beneficios que generan es el tamaño de la población que será atendida por el proyecto. Además, dado el carácter básico de las necesidades de la población que son satisfechas con dichos proyectos, las cuales tienen carácter de prioritarias e indispensables, una forma de asegurar que cumplen el requisito de la rentabilidad económica es que la *solución técnica* propuesta para realizarlo sea la que tenga el *costo mínimo* entre las varias *opciones de solución* posibles. Esto es particularmente aplicable en el caso de las poblaciones con menores recursos disponibles para inversión y que generalmente son también las que cuentan con menos servicios públicos para sus habitantes.

## Resumen del estudio

Una vez preparados cada uno de los capítulos cuyos alcances y contenidos se describieron anteriormente, los cuales se van elaborando simultáneamente conforme se avanza en el estudio de factibilidad, el proyectista tiene que elaborar un sumario o *resumen ejecutivo* de los resultados alcanzados. El propósito de este resumen es proporcionar a los promotores del proyecto, a las autoridades que decidirán acerca de sus ejecución, a las instituciones financieras y a otros interesados en el proyecto, una versión abreviada del estudio de factibilidad de manera que sin entrar en todos los detalles del mismo puedan enterarse de las características del proyecto analizado, las condiciones en que resulta rentable o atractivo y cuales son los resultados que pueden esperarse si se lleva a cabo. Desde luego, aunque este resumen se escribe hasta que se concluyen todos los capítulos del estudio, en el documento donde se presentan los resultados de éste, se coloca en primer lugar.

## 5. Normatividad

---

**E**l desarrollo de los proyectos para prestar los servicios públicos municipales requiere que se cumplan una serie de requisitos o normas, es decir, una *normatividad*, con objeto de que a lo largo de las fases y etapas de dicho desarrollo puedan obtenerse las autorizaciones y las asignaciones de recursos para continuar adelante.

En este sentido la normatividad aplicable abarca cuestiones de procedimiento, de contenido y de elegibilidad. En el primer caso los requisitos se refieren a las instituciones que deben ser consultadas, al momento en qué deben serlo y cómo debe hacerse la consulta para obtener las autorizaciones necesarias. En cuanto al contenido, la información solicitada queda generalmente cubierta con la presentación de los resultados del estudio completo de factibilidad, de manera que al contar con dicho estudio los promotores del proyecto están en condiciones de cumplir con las normas de contenido requeridas por las autoridades e instituciones involucradas en la aprobación de recursos y autorización de los proyectos considerados en esta Guía. Los requisitos de elegibilidad determinan las características que deben tener los proyectos para que sean considerados dentro de los programas establecidos y así puedan recibir los apoyos otorgados por los mismos.

Las autoridades e instituciones que intervienen en el desarrollo de los proyectos municipales son, desde luego, el Ayuntamiento correspondiente y el Comité de Planeación de Desarrollo Municipal (COPLADEMUN), en el orden municipal, así como el Comité de Planeación del Desarrollo Estatal (COPLADE), la legislatura local y las dependencias normativas del Gobierno Estatal. También deben considerarse las entidades normativas en el ámbito federal como la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Federal de Electricidad, el Instituto Nacional de Ecología, etc.

Para la realización de muchos de los proyectos de servicios municipales se cuenta ahora con los diversos programas comprendidos dentro del Programa Nacional de Solidaridad. Además, en el caso de proyectos de gran tamaño o complejidad se cuenta con los programas de crédito del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C. (BANOBRAS), así como con la participación de la banca comercial.

En todos los casos se requiere contar con un *expediente técnico, justificación del proyecto o proyecto ejecutivo* donde se resume la información requerida por las autoridades y las instituciones competentes. Además, es necesario que los proyectos se deriven de los planteamientos del Plan Municipal de Desarrollo, o de las demandas de la población y de los compromisos contraídos por las autoridades municipales durante las campañas en busca de su elección o en sus giras de trabajo por las comunidades integrantes del municipio.

Con respecto a la planeación estatal y municipal y su relación con los proyectos de servicios públicos municipales conviene repasar el texto del Capítulo 2, *Marco conceptual*, de esta Guía.

## **Programa Nacional de Solidaridad**

### ***Manual Único de Operación***

En el caso de este Programa la normativa aplicable se encuentra contenida en el *Manual Único de Operación* que se actualiza cada año. Este Manual es de aplicación general para todas las acciones realizadas por Solidaridad, pero debe complementarse con “las normas específicas que regulan los mecanismos operativos instrumentados dentro del Programa...”, tales como los de Fondos Municipales y de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), incluidos en documentos separados que forman parte de dicho Manual.<sup>1</sup>

Vale la pena repetir textualmente aquí los lineamientos generales establecidos en el Manual Único de Operación:<sup>2</sup>

- “En el Programa Nacional de Solidaridad sólo se incluirá el gasto de inversión e indirectos.
- El *Comité de Solidaridad* constituye la organización social básica sobre la que se funda la operación del Programa Nacional de Solidaridad, y se instaura como corresponsable de la programación-presupuestación, de la ejecución de la obra, verificación de la aplicación de los recursos y finalmente del aprovechamiento de la obra en beneficio de la población. Por ello, sólo se incorporarán al Programa las obras que cuenten con la participación y aceptación de la asamblea de participantes, quienes elegirán a los integrantes del *Comité de Solidaridad* respectivo.

<sup>1</sup> SEDESOL, *Manual Único de Operación. Programa Nacional de Solidaridad*, 1994, p. 3.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 4.

- Propiciar y fomentar en lo posible la ejecución directa de las obras por parte de los Comités de Solidaridad. En tal caso, se requerirá, además del Expediente Técnico, la disponibilidad presupuestal, la asesoría técnica de la Dependencia Federal Normativa y la participación de la Contraloría Estatal.
- Los proyectos que se integran al Programa Nacional de Solidaridad deberán significar un beneficio directo a indígenas, campesinos y habitantes de colonias populares.
- Los proyectos que se integren al Programa Nacional de Solidaridad deberán priorizarse conforme a: rehabilitación, obra complementaria, ampliación y obra nueva.
- La norma que aquí se señala complementa las disposiciones que regulan el ejercicio del gasto público federal, a través de las leyes y sus reglamentos, tales como: Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público, Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, la Ley Federal de Responsabilidades de Servidores Públicos y el Decreto de Aprobación del Presupuesto de Egresos de la Federación.”

### **Fondos Municipales de Solidaridad**

Estos Fondos, establecidos a partir de 1990, tienen una normativa propia, que se inscribe en, y complementa a, el *Manual Único de Operación* de Solidaridad y que se presenta en la *Guía técnica para presidentes municipales*, actualizada anualmente.<sup>3</sup>

Para que los proyectos propuestos por las comunidades sean considerados dentro de los Fondos Municipales se requiere que:

1. se apeguen a los lineamientos de dichos Fondos,
2. se presenten los expedientes técnicos correspondientes,
3. exista Comité de Solidaridad y
4. se presenten para aprobación a más tardar el 31 de agosto del ejercicio fiscal en curso.<sup>4</sup>

Los requisitos 1, 3 y 4 corresponden a *normas de procedimiento y de elegibilidad*, mientras que el segundo corresponde a las de contenido.

<sup>3</sup> SEDESOL, *Fondos Municipales de Solidaridad. Guía técnica 1994 para presidentes municipales*, p. 8.

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 18.

Por lo que toca al expediente técnico debe integrarse, como mínimo, con los siguientes elementos:

1. Datos generales del proyecto,

- Municipio,
- Localidad,
- Nombre de la obra o programa,
- Proyecto a realizar,
- Metas del proyecto,
- Número de beneficiarios directos de la obra,
- Número de habitantes de la localidad y
- Características de la obra,

2. Croquis de localización (para precisar la ubicación del proyecto),

3. Croquis en planta y cortes (dibujos que permiten conocer las dimensiones y formas de la obra por realizar),

4. Presupuesto de la obra y

5. Calendario de ejecución (programa de los trabajos por realizar).

Para la preparación de los expedientes técnicos los municipios cuentan con el apoyo de la delegación estatal de SEDESOL y las dependencias del gobierno estatal relacionadas con los proyectos.<sup>5</sup>

En cuanto a los requisitos de procedimiento y de elegibilidad debe señalarse que “El Ayuntamiento es el eje operativo de los Fondos y responsable de los recursos,...” y que “Por ninguna circunstancia se podrá eliminar la participación de los Ayuntamientos y Comités de Solidaridad en la operación y aplicación de los Fondos...”<sup>6</sup> De preferencia las obras serán realizadas por los propios Comités y sólo cuando no tengan la capacidad suficiente para llevarlos a cabo se solicitará que las realicen los Ayuntamientos.

<sup>5</sup> *Ibid.*, pp. 17 y 18.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 8.

Para la aprobación de los proyectos que se incluirán dentro de los Fondos Municipales de Solidaridad (FMS) es necesario primeramente promover dichos Fondos en las comunidades y constituir el Consejo Municipal de Solidaridad, el cual se integra por representantes de dichas comunidades, electos por ellas mismas. Ante dicho Consejo se hará la presentación de las propuestas de las comunidades para que se incluyan en el programa anual los proyectos que ellas escogieron, de acuerdo con la prioridad que establecieron.

Cada localidad preparará su propia propuesta de proyectos que contendrá la siguiente información:

- “1. Nombre completo del municipio,
2. Nombre completo de la localidad, pueblo, ejido, barrio, colonia, etc.,
3. Obras o acciones propuestas, indicando su orden de prioridad,
4. Justificación detallada de cada una de las obras y acciones propuestas,
5. Población directamente beneficiada con cada una de las obras o acciones que se proponen y
6. Los servicios básicos de que dispone la localidad (agua potable, drenaje, camino rural, energía eléctrica, centro de salud, escuela primaria, etc.)”.<sup>7</sup>

Se recomienda que si la comunidad cuenta con información adicional respecto a los proyectos como, por ejemplo, “*profiles de los proyectos, presupuestos, etc.*” la pongan a disposición del Consejo Municipal para que éste lleve a cabo una mejor aprobación y priorización de los proyectos por realizar.

Las propuestas aceptadas por el Consejo Municipal, incluidas en el acta de la reunión correspondiente, se remiten a la coordinación general del COPLADE y a la delegación estatal de Sedesol para ser analizadas y, en su caso, aprobadas para ejecución.<sup>8</sup>

Para poder ser financiados con recursos de los Fondos Municipales de Solidaridad, los proyectos deben cumplir con lo siguiente:

1. Estar considerados dentro de la *apertura programática* del *Manual Único de Operación*, en las modalidades de construcción, rehabilitación o ampliación.
2. Se consideran prioritarios los proyectos de:

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 16.

<sup>8</sup> *Ibid.*, pp. 6 y 17.

- agua potable,
- drenaje o letrinas,
- electrificación,
- rehabilitación de casas o centros de salud,
- infraestructura educativa,
- caminos rurales y
- obras productivas.

3. Los proyectos de construcción y ampliación de infraestructura vial en sus modalidades de:

- pavimentación,
- banquetas,
- guarniciones,
- empedrados y
- adoquinados.

sólo serán autorizados donde ya existan los servicios de agua potable y drenaje.<sup>9</sup>

4. Su costo total, incluida la aportación de la comunidad, no debe exceder de 200,000 (doscientos mil) nuevos pesos.

5. No deben existir problemas agrarios que impidan la ejecución del proyecto y debe estar asegurada la disponibilidad del terreno donde se ubicará la obra.

6. No debe existir *infraestructura subutilizada* o *capacidad ociosa* del servicio del que se trate, en la localidad.

7. Los gastos de operación del proyecto, en especial los del personal en los casos de aulas, casas o centros de salud y dispensarios médicos, deben estar asegurados.

<sup>9</sup> En estos casos el Comité de Solidaridad debe aportar el 30% de los costos del proyecto, mientras que en los prioritarios la aportación se reduce al 20%. Para la construcción de parques y jardines, canchas deportivas y casas ejidales se deberá aportar el 40% del costo total de cada proyecto.

8. La ejecución debe durar menos de un año y se llevará a cabo dentro del periodo fiscal correspondiente al año de la autorización.
9. Sólo se incluirán proyectos completos, no en etapas.
10. El beneficio social generado deberá ser significativo.<sup>10</sup>

En cuanto al punto 1 de estos criterios de elegibilidad conviene destacar que la apertura programática es muy amplia e incluye los siguientes servicios o acciones relacionados con los proyectos municipales:<sup>11</sup>

- Agua potable en zonas rurales,
- Alcantarillado en zonas rurales,
- Urbanización,
  - calles,
  - empedrados,
  - guarniciones y banquetas,
  - plazas cívicas y
  - alumbrado público,
- Pavimentación en colonias populares,
- Electrificación,
  - rural y
  - urbana,
- Infraestructura deportiva,
- Centros de salud,
- Unidad médica rural,
- Fondos Municipales de Solidaridad,

<sup>10</sup> *Ibid.*, pp. 9 y 10.

<sup>11</sup> SEDESOL, *Manual Único de Operación. "Anexo I. Estratificación y Apertura Programática"*.

- a) proyectos de bienestar social,
- b) proyectos productivos e
- c) infraestructura básica de apoyo,
- Agua potable en zonas urbanas y
- Alcantarillado en zonas urbanas.

Aunque el criterio número 4, establece un monto máximo como costo de los proyectos elegibles para entrar en los FMS, se establece que en los casos que se exceda ese importe, se enviarán a la delegación estatal de la SEDESOL para su análisis y solicitar a la Dirección General de Programa de Desarrollo Regional de la misma Secretaría la aprobación respectiva. En este caso, la documentación entregada incluye el expediente técnico completo del proyecto, el acta de aceptación de la comunidad donde se indique su aportación, la carta compromiso de terminación y en general, toda la información que justifique la realización del proyecto propuesto.<sup>12</sup>

## BANOBRAS

El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. es una institución de banca de desarrollo que apoya con recursos crediticios la realización de los proyectos de servicios públicos, tanto de los estados como de los municipios del país.

### *Programas de Crédito*

Entre los programas de crédito considerados en las normas de crédito de BANOBRAS se encuentran:

- Estudios y proyectos,

Con o sin garantía del Fondo de Estudios y Proyectos (FEP),

- Agua potable, alcantarillado y saneamiento (financiado con crédito externo),
  - Captación,
  - Conducción,

<sup>12</sup> SEDESOL, *Fondos Municipales de Solidaridad...* p. 10.

- Potabilización,
  - Red de distribución,
  - Tomas domiciliarias,
  - Alcantarillado sanitario,
  - Plantas de tratamiento y
  - Consolidación,
- Proyectos complementarios de saneamiento (drenaje pluvial y plantas de tratamiento),
- Infraestructura urbana,
  - Urbanización,
  - Pavimentaciones,
  - Guarniciones y banquetas,
  - Electrificación y alumbrado público y
  - Proyectos de cogeneración de energía eléctrica,
- Residuos sólidos,
  - Estaciones de transferencia,
  - Rellenos sanitarios,
  - Plantas de reciclaje, composta, incineración y
  - Equipo de limpia (camiones recolectores, contenedores, barredoras, incineradores, etc.),
- Equipamiento Urbano,
  - Mercados y tianguis,
  - Mercados de artesanías,

- Centros de acopio,
  - Módulos y centrales de abasto,
  - Frigoríficos,
  - Rastros,
  - Centros comerciales,
  - Centrales de carga,
  - Terminales de pasajeros,
  - Estacionamientos y
  - Panteones,
- Equipamiento municipal,
  - Equipo de construcción,
  - Camiones de carga,
  - Equipo para rastros,
  - Equipo contra incendios y
  - Otros equipos (bombas, computación, radiocomunicación, camiones de volteo),
- Fortalecimiento institucional para estados y municipios.

### ***Normas de Crédito***

En el Anexo 3 de sus Normas de Crédito, BANOBRAS define la información requerida para considerar formalmente una solicitud de crédito. En el caso de créditos para inversión o créditos de apoyo en garantía se solicita:

1. Estudio de factibilidad, económico, técnico y financiero; proyecto definitivo; características del bien por adquirir o planteamiento del estudio por realizar.

2. Información sobre garantías. Se verificará la existencia, suficiencia, legitimidad, valor actualizado, vigencia y demás características de las garantías ofrecidas.

Lo anterior con objeto de que puedan formularse los dictámenes acerca de los créditos solicitados para lo cual se verificará, según el anexo 4 de las Normas de Crédito, lo siguiente:

- a) La necesidad del estudio, proyecto o adquisiciones, en términos sociales, técnicos, financieros y económicos.
- b) Que el estudio, proyecto o adquisición es la alternativa más adecuada desde el punto de vista técnico y financiero.
- c) Que se cuenta con el planteamiento (términos de referencia) del estudio a realizar, proyecto ejecutivo o especificaciones de los bienes por adquirir.
- d) Que se han cumplido las normas técnicas de las dependencias y organismos del sector público estatal y/o federal pertinentes, y en su caso, que se cuenta con las concesiones requeridas.
- e) Los supuestos considerados para determinar la rentabilidad financiera del proyecto, la fuente de pago y sí es necesario, la estrategia financiera más conveniente.
- f) Los aspectos organizacionales, administrativos y legales pertinentes.
- g) Los criterios para la contratación de las obras, adquisiciones o servicios de consultoría (esto corresponde ya a la fase de ejecución del proyecto, mientras que los aspectos anteriores se refieren a la fase de formulación o elaboración del estudio de factibilidad).
- h) Que existan los servicios complementarios al proyecto cuya inversión se financiará con los recursos de los préstamos, o en su caso, las acciones necesarias para su construcción y financiamiento.
- i) Que se contará con los elementos requeridos para la adecuada operación, mantenimiento y, en su caso, expansión de los servicios financiados.

Como puede deducirse del análisis de los temas que deberán verificarse antes de otorgarse un préstamo por BANOBRAS, la información que debe tenerse disponible es la que se incluye en un estudio de factibilidad.

Por otra parte, debe considerarse que los recursos crediticios otorgados por BANOBRAS, o en general por una institución de crédito, deben ser devueltos a través de las amortizaciones establecidas en el programa correspondiente y que para asegurar

tal pago, así como el cumplimiento de las otras obligaciones contraídas por el acreditado, se establecen garantías que deben ser otorgadas a satisfacción del banco. En el caso de BANOBRAS, en el anexo 9 de sus Normas de Crédito se establece que para los préstamos a municipios se tomarán como garantías: “la afectación de sus participaciones en ingresos federales y/o deuda solidaria del gobierno del estado, el cual afectará también sus participaciones en ingresos federales; o bien otro tipo de garantías que cubran adecuadamente el riesgo de financiamiento”.

Por lo que corresponde a la fuente de pago, el anexo 10 de la Normas de referencia consideran como preferencial “el producto de la recaudación derivada de la cobranza de las cuotas o derechos a cargo de los beneficiados con las obras o servicios financiados, conforme a las tarifas y cualquier otro ingreso que se derive del uso o explotación de la obra o servicio objeto de la inversión del crédito”. Pero si tal fuente es insuficiente o definitivamente no puede establecerse, “se aplicarán las partidas presupuestales que el acreditado, y en su caso su garante, se obliguen a incluir en sus presupuestos anuales de egresos”.

### ***Expedientes de Crédito***

Para preparar los expedientes de crédito, se establece, en el anexo 14 de las Normas, la siguiente documentación general que se integra para la aceptación de las solicitudes de crédito:

1. Solicitud de crédito,
2. Verificación de no adeudos vencidos o incumplimiento en el pago,
3. Constancia de estudios y análisis previos,
  - socioeconómico,
  - financiero y
  - técnico,
4. Resumen del proyecto ejecutivo y del estudio de factibilidad,
5. Dictamen técnico, e
6. Informe del resultado al acreditado.

Para cada programa de crédito se considera alguna documentación específica, como se indica a continuación:

- *Estudios y proyectos*

- a) Sin garantía

- Comprobación de que los estudios y proyectos respaldan planes y programas a nivel estatal o municipal.

- b) Con garantía o aval (FEP)

- Análisis previo de la propuesta de inversión.
    - Comprobación de que los estudios y/o proyectos respaldan planes y programas a desarrollar a nivel estatal o municipal y de que están contenidos en el ámbito de competencia financiera de BANOBRAS y enmarcados en los programas de acción de mediano y largo plazo, cuya ejecución se vaya a efectuar en un lapso máximo de 3 y 5 años respectivamente.
    - Requerimientos para uso del Fondo de Estudios y Proyectos (FEP).
    - Validación del subcomité de estudios y proyectos del COPLADE o de la instancia estatal de Solidaridad.
    - Constancia para que la entidad acreditada demuestre a Banobras que las obras derivadas de los estudios y/o proyectos están programadas para ser iniciadas en un plazo menor de 6 meses y que se cuenta con fuente de recursos para financiar la obra.

- *Agua Potable, alcantarillado y saneamiento,*

- Copia del informe sobre impacto ambiental autorizado por la SEDESOL.
  - Visto bueno de la Comisión Nacional del Agua respecto a la elegibilidad técnica del proyecto.
  - Copia del oficio de autorización y anexo técnico de autorización emitidos por la SEDESOL.

- *Fortalecimiento institucional para estados y municipios,*

- En el caso de que el solicitante sea un organismo paraestatal o paramunicipal, se requiere copia del decreto de creación.
  - Estudio para el fortalecimiento institucional (dictaminado).

# 6. Estudio de mercado

---

**E**n este capítulo de la Guía se presentan los elementos relativos al estudio de mercado, parte esencial de los estudios de factibilidad. La presentación se hace en 4 subcapítulos: el primero trata del objetivo y alcance del estudio de mercado; el segundo se dedica a cómo se lleva a cabo dicho estudio; en tercer lugar se indica cómo se cubre la parte del mercado en los proyectos de servicios públicos municipales y por último, se describen cuatro ejemplos de tales proyectos en lo correspondiente a los temas relativos al mercado.

Al hablar de mercado en este capítulo se considera en su significado económico general, el cual se define como el resultado del encuentro de personas físicas o morales que demandan u ofrecen bienes o servicios y el cual se expresa en el establecimiento de un precio, en un lugar y en un tiempo determinados, aplicable a los bienes o servicios intercambiables. Ese encuentro, aunque se da en un espacio geográfico específico, no ocurre necesaria ni exclusivamente en locales o instalaciones comerciales especializadas.

## Objetivo y alcance del estudio de mercado

Como ya se expresó en el Capítulo 4, el objetivo de este estudio es determinar cuál es la demanda del servicio o producto considerado que puede esperarse sea atendida por el proyecto al entrar en operación. La posible participación que el proyecto tendría en la atención de la demanda insatisfecha esperada debe determinarse en función de varios elementos, como el precio o tarifa aplicables y servicios de apoyo, que condicionan el éxito del proyecto y que deben ser precisados como resultado del análisis de mercado.

El alcance del estudio tiene que cubrir las siguientes cuestiones:

1. La identificación del producto, o servicio.
2. El área de mercado,

3. La demanda,
4. La oferta,
5. El balance oferta-demanda,
6. Los precios y las tarifas,
7. La comercialización y
8. Los servicios y los apoyos complementarios.

La inclusión de todas las cuestiones antes enumeradas en el estudio de mercado es aplicable a la generalidad de los proyectos, tanto de producción de bienes como de prestación de servicios, por eso en la explicación siguiente cuando se habla de "producto" se consideran ambas clases de resultados de los proyectos. También conviene señalar aquí que los alcances del estudio de mercado que se describen para cada una de las cuestiones antes indicadas se aplican generalmente para proyectos relativos al desarrollo de plantas industriales que producirán bienes de consumo generalizado, por ello en el caso de los servicios públicos municipales deben ser ajustados esos alcances como se indica más adelante en el subcapítulo correspondiente.

### *Identificación del producto*

Todo estudio de mercado debe empezar por definir, en forma muy precisa, el producto que se está considerando así como sus características propias. De esta manera se centra la búsqueda de información y el análisis de la misma en lo que realmente es relevante para el proyecto y en consecuencia, se evitan la dispersión de esfuerzos y el mal aprovechamiento de los recursos disponibles para llevar a cabo el estudio.

La identificación abarca la definición de:

- características generales del producto,
- presentaciones,
- usos y
- productos sustitutivos, similares o complementarios (ver cuadro).

## Identificación del producto

- ¿Cómo se llama? →
- ¿Cuáles son sus componentes? →
- ¿Cuáles son sus características físicas? →
- ¿Cuál es su color y textura? →
- ¿Cómo funciona? →
- ¿Cuáles son sus empaques y/o envases? →
- ¿Qué trámites se requieren para poder obtenerlo? →
- Productos complementarios →
- Productos sucedáneos →
- Productos similares →
- ¿En qué tamaños o medidas se presenta? →
- ¿Para qué sirve? →
- ¿Cómo se usa? →

**Identificación  
del  
producto**

- *Características generales*

Deben señalarse las *especificaciones técnicas* del producto tales como:

- composición química,
- propiedades físicas,
- color y
- textura.

además de los nombres técnicos y comunes con que es conocido.

También deben indicarse cuáles *subproductos* resultan al llevarse a cabo el proceso de producción correspondiente y que también tienen valor comercial.

- *Presentaciones*

Corresponde a la definición de las formas en que es ofrecido el producto, tanto en lo que se refiere a envases y empaques como a tamaño, cantidades o porciones comercializadas.

- *Usos*

Tendrán que detallarse todos los usos posibles del producto, tanto los directos como los indirectos y los derivados. En su caso, se indicarán las limitaciones que se han establecido para el uso del producto, ya sea por razones de salubridad, ecológicas u otras restricciones de orden legal, por tratarse de productos peligrosos o tóxicos.

La precisión en cuanto a todos los usos posibles es muy útil para la preparación del estudio de la demanda, pues permite explorar las potencialidades del producto entre diversos segmentos de consumidores.

- *Productos sustitutivos, similares o complementarios*

Con el máximo detalle posible, se describirán aquellos productos que sean sustitutivos (sucedáneos), similares o complementarios del estudiado. Con esto se podrán determinar enfoques para valorar la competencia que tendrá el proyecto por parte de los productos sustitutivos o similares, o bien, cómo podrán aprovecharse las sinergias resultantes de la combinación de los productos complementarios con el considerado en el proyecto.

## Área del mercado

Para todo producto o servicio comercializado existe una zona o área de influencia en la cual es consumido o utilizado por la población demandante. Esta zona tiene una extensión geográfica definida y dentro de ella la demanda depende tanto de la población total como de sus ingresos. También la demanda es afectada por las condiciones en que ocurre la comercialización. De estos temas se trata a continuación.

- *Extensión geográfica*

En cuanto a su extensión geográfica el mercado puede ser local, regional, estatal, nacional o internacional. Para realizar el estudio de mercado tiene que precisarse cuál es la *cobertura* o extensión correspondiente, pues la información requerida tendrá que abarcar todo el espacio físico considerado. Tendrá que definirse la ubicación del mercado por estudiar y los límites, aunque sea aproximados, de su zona de influencia. Dentro de esta zona se determinarán las instalaciones en que se llevarán a cabo las transacciones comerciales, sin embargo, la cobertura del mercado es generalmente más amplia que la correspondiente al área donde se encuentran dichas instalaciones. Además el área de influencia puede ser ampliada a través del desarrollo de nuevos proyectos o de la variación de las condiciones de comercialización.

- *Población*

La población consumidora dentro del área de influencia del mercado considerado en el estudio debe ser clasificada en segmentos, de acuerdo con el producto correspondiente. Esta segmentación se hace según sexos, grupos de edades y por lugares de residencia. Otro factor para clasificar a la población es el nivel de ingresos.

Acerca de la población es necesario conocer cuál es la *tasa de crecimiento*, tanto la histórica, como la que es probable que ocurra en el futuro. Por esto además del crecimiento natural (nacimientos menos defunciones), deben considerarse los movimientos migratorios que pueden afectar grandemente el tamaño de la población, sea por la llegada o por el abandono de pobladores de o hacia otras regiones, fuera de la zona de influencia considerada.

- *Ingresos*

La segmentación de la población de acuerdo con los niveles de ingresos, es importante en el estudio de mercado, ya que de dicho nivel y el poder adquisitivo correspondiente puede saberse qué segmentos están en posibilidades de comprar o ya lo están haciendo, el producto o servicio considerado. En algunos casos se dispone de la información obtenida a través de las encuestas de “*ingreso-gasto familiar*”, las cuales

además del nivel de ingreso en los diversos estratos muestran los gastos requeridos para sostener a la familia. En este caso también deben considerarse tanto la información histórica como las expectativas de variaciones en los ingresos y los renglones de gasto.

- *Condiciones de la comercialización*

De una manera general el mercado puede caracterizarse según las condiciones en que se desarrolla la comercialización o distribución de los productos:

- ¿Quiénes son los principales compradores y vendedores?
- ¿Cuáles son los intermediarios entre productores y consumidores? ¿son importantes?
- ¿Existen cuellos de botella en la comercialización por falta de medios de transporte o instalaciones comerciales?
- ¿Es un mercado que se acerca a la situación de competencia amplia? o bien ¿predomina un solo vendedor (monopolio)? o ¿un solo comprador (monopsonio)?
- ¿Cuál es el papel de las autoridades? ¿sólo son normativas o participan con apoyos para la comercialización?
- ¿Cuáles son las actitudes de todos los agentes involucrados en la comercialización: productores, intermediarios, comunidades, transportistas, etc., hacia el producto considerado?
- ¿Cómo y qué tanto se promueve el consumo o la utilización de los bienes o servicio ofrecidos?

En forma resumida, puede considerarse que el objetivo de esta parte del estudio de mercado es precisar con qué grado de facilidad o de dificultad ocurre la comercialización del producto y, en su caso, definir cuáles son los obstáculos que la dificultan o los factores que la hacen más fácil.

### ***Estudio de la demanda***

El propósito de esta parte del estudio de mercado es conocer cuánto se consume del producto considerado en el área geográfica determinada como la zona de influencia del proyecto. En este sentido deben considerarse tanto las cantidades consumidas en

el pasado como en el presente y los factores que afectan el consumo para poder pronosticar cuál podría ser la demanda futura.

- *Análisis del comportamiento histórico*

Para conocer el tamaño del consumo o demanda en el pasado, se utilizan las series históricas o estadísticas de varios años pasados. El número de años que se estudian depende del producto y de la calidad y confiabilidad de la información estadística disponible.

Además de permitir conocer la tendencia histórica en cuanto al consumo, definiendo su *tasa media de crecimiento anual*, la información histórica debe también permitir precisar las variaciones cíclicas o estacionales del consumo, así como inferir las causas de las tendencias o de las variaciones registradas.

Cuando el producto es nuevo en el mercado estudiado, no se contará con información histórica acerca de su consumo, pero entonces se podrá recurrir a las estadísticas y las experiencias de otros mercados semejantes donde ya se haya introducido el producto, o bien, considerar cómo se ha comportado la demanda de productos similares.

En algunos casos, se tiene la posibilidad de contar con información estadística proveniente de varias fuentes, esta situación permite cotejar o validar las cifras al compararlas, después de haber tomado en cuenta las formas en que se capturan y son manejadas por cada una de dichas fuentes, para que efectivamente se esté hablando del mismo consumo.

De acuerdo con la manera como se disponga de los datos, podrá determinarse el tamaño del *consumo aparente*, dentro del mercado considerado. Este consumo aparente se determina sumándole a la producción local, los volúmenes “importados” y restándole los “exportados” dentro del área geográfica considerada.<sup>1</sup>

Así es que para un producto determinado en una región definida:

$$CA = P + I - E$$

donde:

$CA$  = consumo aparente

$I$  = importaciones hacia la región

$P$  = producción local

$E$  = exportaciones fuera de la región

<sup>1</sup> La razón de las comillas al referirnos a volúmenes “importados” o “exportados”, se debe a que no necesariamente provienen de o se dirigen a otros países, sino que se originan o van a otras regiones fuera del área geográfica del mercado bajo estudio.

Cada uno de los elementos de la fórmula anterior se expresará en unidades que miden el consumo como toneladas, piezas, litros, etc.

La determinación del consumo en el pasado, sus variaciones y tendencia, permite a su vez estimar el consumo actual y el futuro.

- *Demanda actual*

En este caso se requiere determinar cuál será el consumo o demanda durante el periodo anual en el que se lleva a cabo el estudio de factibilidad. Para algunos productos podrá disponerse de información acerca del consumo en alguno(s) de los meses del año correspondiente. Con estos datos y otras informaciones como el crecimiento esperado de la población y los *consumos per cápita*, podrá estimarse el tamaño de la demanda actual.

Los procedimientos y técnicas para efectuar dicha estimación son los mismos que se aplican para pronosticar el tamaño de la demanda en los siguientes años.

- *Pronóstico de la demanda futura*

El estudio de la demanda requiere preparar un pronóstico de la cuantía del consumo que puede esperarse en los años siguientes, durante la vida útil del proyecto. Es decir, tiene que conocerse cuánto se demandará del producto considerado en cada uno de los años en que el proyecto estará en operación, produciendo los bienes que se consideran.

A diferencia del año en que se lleva a cabo el estudio de mercado, en el que puede contarse con información parcial del consumo efectivo, en los años futuros no se dispone de esos datos. La cuantificación de la demanda esperada en esos años requiere que se haga una proyección adecuada de la información disponible.

Generalmente esta proyección va más allá de la mera “extrapolación”. Este método de pronosticar la demanda futura se aplica en mercados bien definidos y para productos bien establecidos, consiste en considerar que el consumo seguirá comportándose conforme a su tendencia histórica, de manera que a los volúmenes consumidos en el presente puede aplicárseles la misma tasa de crecimiento calculada para los años anteriores, es decir, se supone que las condiciones que han determinado el comportamiento de la demanda continuarán manifestándose de manera idéntica a como lo hicieron en el pasado durante el periodo de la proyección.

La proyección requiere, para que sea lo más realista posible, modificar los efectos de la tendencia histórica tomando en cuenta los factores que inciden en el consumo y su posible evolución a lo largo del periodo considerado. Factores como variaciones de la población, sus patrones de consumo, los distintos coeficientes de *elasticidad de la*

demandas con relación a precios e ingresos, la elasticidad de sustitución y las expectativas de la economía regional y nacional, etc., deben ser considerados al efectuar el pronóstico.<sup>2</sup>

Las técnicas de proyección para pronosticar la demanda futura incluyen las siguientes:

- a) Pronósticos por juicio,
- b) Pronósticos por encuestas y
- c) Pronósticos estadísticos,
  - análisis de series históricas y
  - análisis por correlación.

En el primer caso se trata de aplicar el razonamiento y la evaluación subjetiva del proyectista.

Los pronósticos por encuestas registran las estimaciones de personas conocedoras del mercado, sean compradores, vendedores, distribuidores, etc., que pueden consultarse por separado o conjuntamente.

Para los pronósticos estadísticos es necesario contar con información histórica. Como ya se expresó en el caso del análisis de series históricas, también conocido como “análisis de tendencias”, tanto el consumo pasado como el futuro son considerados en función del tiempo sin tomar en cuenta otros factores como precios o nivel de ingresos, que también lo afectan; esto hace que este tipo de pronóstico sólo sea nítido para el futuro inmediato (entre 1 y 3 años, por ejemplo).

El análisis por correlación es el más objetivo de los procedimientos de pronóstico o proyección ya que permite identificar y medir las relaciones directas entre el mercado y otras variables. Este análisis determina el grado de relación entre el consumo, considerando la variable dependiente, y otra variable independiente cuyos cambios lo afectan. La variable independiente puede ser el ingreso personal o familiar, por ejemplo. El análisis permite determinar qué tanto explica o describe la relación entre las variables una ecuación lineal o de otro tipo. De esa manera se llega a una relación estadística que permite hacer predicciones.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> ILPES, *Guía para la presentación de proyectos*. p. 77.

<sup>3</sup> Una explicación más detallada de estas técnicas de proyección se encuentra en Clifton Jr., David S. y Fyffe David E. *Project feasibility analysis*, pp. 69-78.

Como resultado de las estimaciones, se tendrá una serie de valores del consumo anual del producto estudiado a lo largo del periodo del análisis, que más adelante se comparará con la oferta esperada para determinar el potencial del proyecto.

### ***Estudio de la oferta***

De manera semejante y en paralelo al estudio de la demanda, debe hacerse el análisis de la oferta. Este análisis también considera el tamaño de la oferta tanto en el pasado como en el momento actual (cuando se hace el estudio) y en el futuro. Sin embargo, a diferencia de la disponibilidad de información con relación a la demanda, los datos relacionados con la oferta son más difíciles de obtener, ya que la información más confiable y extensa se encuentra en manos precisamente de las empresas que ya participan en el mercado como oferentes y que no tienen mucho interés en que sea utilizada por sus competidores actuales o futuros. Por estas razones la obtención de la información correspondiente requiere utilizar la imaginación del proyectista. Igualmente es necesaria una amplia capacidad crítica para calificar la información que efectivamente se consigue.

- *Análisis del comportamiento histórico*

En este apartado se busca conocer el tamaño de la oferta en el mismo periodo pasado considerado para la demanda o consumo. En este caso hay que cuantificar la producción local y si hay productos foráneos que estén participando en el mercado.

También tiene que distinguirse en este estudio entre la capacidad instalada para la producción y la capacidad efectivamente utilizada. La diferencia entre ambos niveles deja un margen que puede ser utilizado por los productores ya establecidos, lo que puede afectar el éxito del proyecto estudiado al reducir, o definitivamente anular, su participación en el mercado.

Importante es igualmente el conocimiento del tamaño de los inventarios de producto que son mantenidos por los propios productores, distribuidores mayoristas u otros intermediarios.

- *Oferta actual*

Con base en las capacidades de producción y en los niveles de utilización de esas capacidades, puede estimarse el volumen o tamaño de la oferta en el periodo anual en que se está llevando a cabo el estudio.

También se debe investigar la existencia de proyectos, en las diversas fases de su desarrollo, que en el futuro entrarían al mercado. Tiene que investigarse su tamaño

(capacidad de producción) y su fecha de entrada en operación, entre otra información de relevancia.

- *Pronóstico de la oferta futura*

Las técnicas de proyección de la producción disponible son las mismas que las utilizadas en el caso de la demanda. Pero en este caso, la existencia de capacidad de producción no utilizada y de nuevos proyectos en proceso de desarrollo que puedan aumentar esa capacidad afecta grandemente la proyección. Así es que el proyectista debe obtener la mejor y mayor información sobre esas posibilidades antes de llegar a su pronóstico de la oferta que puede esperarse durante la vida útil del proyecto.<sup>4</sup>

### ***Balance oferta-demanda***

La comparación entre la demanda existente y la oferta que la ha atendido permite conocer el grado en que son cubiertas las necesidades del producto considerado y cuáles son las expectativas durante el periodo de vida útil del proyecto.

Aunque se trate en esta sección de un balance, no se quiere decir que oferta y demanda siempre están en equilibrio, si no, al contrario, generalmente existe una diferencia entre ambas. Son precisamente estas diferencias las que definen la posibilidad de llevar a cabo un proyecto que participe con éxito en el mercado bajo estudio.

- *Análisis del balance histórico y actual*

A partir de la información disponible de los años pasados y la estimación para el año en que se hace el estudio, tanto de la demanda como de la oferta, puede analizarse cómo se ha comportado el balance de ambas. Además de determinarse cual de los dos componentes ha sido mayor en cada periodo anual y cuál es la tendencia histórica, es decir, si las diferencias se han ido incrementando o disminuyendo o si no ha habido variaciones, se deben analizar las causas de dichas diferencias y de la tendencia detectada, con lo cual se podrán determinar cuáles soluciones son posibles para eliminarlas y tener un abasto suficiente del producto en la región considerada.

- *Balance futuro*

En esta parte se cuantifica el balance entre oferta y demanda para el periodo en que el proyecto estudiado estaría en operación y por tanto, contribuiría a incrementar la oferta disponible.

<sup>4</sup> ILPES *op. cit.*, pp. 79-81.

Aunque tanto los pronósticos de la demanda como de la oferta toman en cuenta expectativas y consideraciones adicionales a la tendencia histórica, al hacer el balance y precisar las diferencias vuelven a ponderarse los diversos factores que las afectan para tener una mejor proyección de cómo evolucionará el balance oferta-demanda.

- *Posibilidades de participación del proyecto*

Si los pronósticos en cuanto a la evolución futura del balance entre la oferta y la demanda determinan que ésta no es totalmente satisfecha, o cubierta, por la oferta existente y la que se desarrollará en el periodo considerado, entonces el proyecto y la producción que él genere podrá participar en el mercado. La magnitud de esta participación tiene que precisarse de acuerdo con una serie de variables como el tamaño de la demanda no satisfecha, las condiciones de comercialización, la extensión del área de influencia del mercado, los recursos para invertir en el proyecto, los "nichos" del mercado precisos que no están siendo atendidos, etc.

Con esos elementos el proyectista está en condiciones de proponer el tamaño del proyecto, es decir, cual debe ser la capacidad de producción más adecuada para que los bienes producidos por dicho proyecto en su fase de operación tengan las mejores posibilidades de ser aceptadas y convenidas en el mercado.

Las posibilidades de participación del proyecto en el mercado quedan precisadas en un programa de producción y de ventas, que define para cada uno de los años de la vida útil el volumen o cantidad de producto que serán ofrecidos y vendidos, según las estimaciones más realistas de quienes formulan el estudio de mercado.

Desde luego que dicha participación en el mercado está condicionada por la calidad del producto que se ofrecerá, así como por el precio de venta, la forma en que se comercializará y los apoyos complementarios que estarán disponibles para los consumidores. De estos temas se trata en los siguientes apartados.

### **Precios y tarifas**

Como parte del estudio de mercado debe aportarse información acerca de las condiciones en que se lleva a cabo la compra-venta de los bienes considerados en el mercado; el conocimiento de los precios pasados y los vigentes permitirá definir los precios más adecuados para el producto estudiado, de manera que el proyecto pueda participar exitosamente en el mercado, de acuerdo con su efecto sobre la relación oferta-demanda.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> ILPES *op. cit.*, p. 82.

- *Mecanismos para su fijación de precios*

En la parte referente a los precios del producto es necesario establecer cómo son determinados en el mercado estudiado. En este aspecto las formas más comunes son las siguientes:

1. Precios existentes en el mercado interno.
2. Precios de productos similares importados.
3. Precios oficiales establecidos por las autoridades.
4. Precio determinado en función del costo de producción.
5. Precio estimado en función de la demanda.
6. Precios del mercado internacional.
7. Precios regionales (diferenciando entre países que participan en el acuerdo regional y los restantes).<sup>6</sup>

De las anteriores modalidades sólo la 4 y 5 tienen relación con el proyecto en estudio, las otras puede decirse que son “externas” al mismo.

Cualquiera que sea el mecanismo como se fijan los precios del producto, es necesario determinar, aunque sea en forma aproximada, cuál es el *“margen de utilidad”* resultante, es decir, cuál es el porcentaje en que el precio excede al costo total. Esta información es básica para poder definir los precios de venta del producto y para determinar la rentabilidad del proyecto.

- *Precios y tarifas vigentes*

Además de conocer cómo han evolucionado los precios del producto estudiado, tiene que precisarse cuáles son los valores corrientes en el mercado, en el momento en que se hace el estudio.

Se ha utilizado el plural al tratar del precio aunque se esté hablando de un sólo producto, porque dicho precio es variable en el tiempo y en el espacio, además de ser afectado por otros factores. Por ejemplo, puede tratarse de precios al mayoreo o al menudeo, del producto entregado en el lugar donde se produce o dónde se consume, etc., por lo que el proyectista debe tener mucho cuidado con las cifras de precio que maneja para que sólo haga comparaciones entre valores correspondientes a las mismas condiciones.

<sup>6</sup> *Ibid.*

- *Valores propuestos para el proyecto*

Como resultado del análisis de los precios y de las modalidades de fijación de los mismos, el proyectista debe definir cuál será el nivel de precios del producto objeto del estudio.

Desde luego que esta definición permite determinar el nivel de ingresos que tendrá el proyecto, con lo cual se estará en condiciones de saber si se cubrirán todos los costos esperados y se generará un margen de utilidad para tener una rentabilidad atractiva del proyecto.

Conviene insistir en que todo proyecto debe ser autofinanciable o redituable, es decir, tiene que generar los suficientes recursos provenientes de la venta de su producción para cubrir los gastos de producción, distribución y de capital, etc., necesarios para operarlo.

También tiene que señalarse que los precios que se consideren en el estudio de factibilidad deberán estar en línea con los vigentes en el mercado, de manera que el producto que entrará a competir en ese mercado tenga posibilidades efectivas de participación, es decir, que realmente sea atractivo para los consumidores. En este sentido, no debe descartarse que al empezar a producir el proyecto tenga que ofrecer su producción a un precio menor que al vigente en el mercado, sea como medio de promoción o para responder a medidas de competencia de los oferentes que ya participan en el mercado y tratan de conservar o aumentar su segmento.

### ***Estudio de la comercialización***

En un sentido amplio se considera la comercialización como el conjunto de operaciones y medios que permiten hacer llegar los bienes desde el productor al consumidor y la más adecuada utilización de los productos por los usuarios.

Se consideran en este aspecto las cuestiones relativas a los canales de distribución y a las prácticas de comercialización.

- *Canales de distribución*

Como parte del estudio de mercado es necesario conocer cuáles son los canales de distribución utilizados por los productores que ya participan en el mercado, cuáles son los intermediarios entre el productor y el consumidor: mayoristas, medio mayoristas, etc., o si el productor tiene su propio sistema de distribución para llegar al consumidor final.

En todo caso la distribución requiere que se cumpla una serie de requisitos en cuanto a envase y empaque del producto, así como que se disponga de un conjunto de

instalaciones como almacenes y bodegas, tanques de almacenamiento, equipo de transporte y de refrigeración, expendios comerciales, etc., según del producto de que se trate.

En este capítulo de mercado, el proyectista tendrá que definir hasta donde llegará el propio proyecto, una vez en operación, para comercializar su producción.

- *Prácticas de comercialización*

Esta parte se refiere a las formas en que se hacen las transacciones, es decir, si los productores venden al contado, a crédito, si se ofrecen descuentos a los intermediarios y de qué magnitud son; si las relaciones entre productor y distribuidor son de exclusividad o no (un distribuidor puede vender sólo los productos del fabricante que representa y éste sólo vende a través de él), si se opera con esquemas de consignación de los bienes, etc.

También tienen que conocerse las formas como se hace la publicidad o propaganda de los bienes para atraer a los consumidores. Los esfuerzos de promoción son realmente costosos y algunas campañas de publicidad requieren un importante esfuerzo económico por parte de las empresas. Considérese el costo que representa el desarrollo de una campaña promocional para llevar productos hasta los lugares o locales de los consumidores.

El proyectista tiene que precisar el efecto de las prácticas de comercialización en la venta de los productos, pues de acuerdo con ello tendrá que hacer las recomendaciones y consideraciones necesarias para que el producto estudiado pueda competir realmente en el mercado.

- *Esquemas de comercialización para el proyecto*

Las recomendaciones del proyectista en cuanto a la distribución y comercialización del producto deben definir cómo se introducirá éste al mercado.

Tendrá que definirse cualquiera de las posibilidades de distribución desde los extremos que representan, por una parte, vender sólo en la propia planta y al mayoreo y, por la otra, hacer entregas en el domicilio del consumidor o en expendios al menudeo. De acuerdo con la decisión que se tome tendrán que considerarse o no, instalaciones, equipos especializados y personal. Además del que se encargará físicamente de hacer la distribución y entrega del producto, deberá incluirse la fuerza de ventas adecuada, es decir, personal entrenado y especializado en promover y efectuar las ventas del producto a lo largo de la cadena de distribución.

Si se consideran varios posibles canales de distribución, el proyectista tendrá que indicar la parte de la producción que se comercializará por cada uno de ellos y en qué condiciones se haría la comercialización (precios, descuentos, plazos para pago, etc.).

En todo caso tienen que considerarse los costos, tanto de inversión como de operación, que se originarán al comercializar el producto.

No debe perderse de vista la importancia que para todo nuevo proyecto, que empezará a competir en un mercado ya establecido, tiene una adecuada selección del esquema de comercialización de su producción.

### ***Servicios o apoyos complementarios***

La comercialización de un producto, para que sea exitosa, requiere ser apoyada con diversos servicios complementarios que faciliten al cliente la utilización y el mejor aprovechamiento del producto. La extensión de esos servicios varía según el bien de que se trate. Por ejemplo, en el caso de la capacitación para utilizar el producto, ésta puede hacerse mediante instrucciones impresas en el propio envase, o bien, puede requerirse que los usuarios asistan a algún curso de entrenamiento para manejarlo adecuadamente.

También hay una gran gama de alcances en el caso de los servicios de mantenimiento o asistencia que son requeridos para determinados bienes.

- *Capacitación o entrenamiento para utilizar el producto*

Según las características del producto estudiado tiene que investigarse si los oferentes que participan en el mercado están dando estos servicios, por ejemplo, en los casos de operación de maquinaria y vehículos pesados, productos tóxicos o peligrosos (como explosivos). Esta capacitación o entrenamiento incluye indicaciones para el almacenamiento, manejo, conservación y disposición de los residuos, etcétera.

La válida preocupación actual por el medio ambiente ha hecho cada vez más importante el buscar cómo manejar y disponer adecuadamente de los residuos peligrosos. Las comunidades tienen que ser alertadas acerca de los riesgos de los productos que están utilizando.

En todo caso, los fabricantes deben entregar a los consumidores instructivos, manuales y recomendaciones por escrito para una mejor utilización y conservación de los bienes adquiridos.

- *Servicios de asistencia técnica y mantenimiento*

Para algunos tipos de bienes, por ejemplo, aparatos electrodomésticos, se requiere ofrecer al consumidor servicios para repararlos y conservarlos en adecuadas condiciones de operación, además de que se hace necesario contar con refacciones y partes que se consumen o desgastan como consecuencia del uso. Por esta necesidad, en

algunos casos los fabricantes instalan talleres especializados donde se ofrecen los servicios de mano de obra y las refacciones y partes requeridas.

- *Servicios de apoyo requeridos para la comercialización del producto considerado*

Una vez conocidos cuáles son los servicios de apoyo que se ofrecen en el mercado a los consumidores o usuarios del producto estudiado, el proyectista tiene que proponer cómo se ofrecerán en el caso del proyecto.

Para un nuevo producto que apenas se introducirá en el mercado pudiera ser conveniente aprovechar las instalaciones y servicios establecidos por los oferentes de productos similares y complementarios con los cuales no compite el bien considerado por el proyecto. Pero si tales instalaciones o servicios no existen o los propietarios de ellas no están interesados en trabajar con el fabricante del producto estudiado, entonces, tendrá que determinarse cuáles instalaciones y servicios deberán ser establecidos para poder atender a los consumidores. Desde luego que todos estos servicios inciden en los costos del proyecto y deben ser estimados realistamente para ser considerados en la evaluación de la rentabilidad del proyecto.

## **La realización del estudio e investigación de mercado**

Como ya se señaló en el subcapítulo anterior, la realización del estudio de mercado requiere que se investigue acerca de una gran cantidad de elementos que lo componen: la demanda, la oferta, la comercialización, su extensión, etc. Además de recopilar la información, ésta debe ser procesada, resumida y analizada para derivar de ella conclusiones que permitan que el proyectista, a su vez, formule las recomendaciones para el producto considerado.

### ***La preparación del estudio de mercado***

Como toda investigación, las de mercado deben ser preparadas cuidadosamente con objeto de que los trabajos se encaminen efectivamente a lograr el objetivo que se pretende.

En este aspecto debe partirse de la definición del objetivo del estudio y de los términos de referencia que se aplicarán en el mismo.

- *Definición de objetivos*

Ya se sabe que el objetivo fundamental del estudio de mercado es precisar las posibilidades de participación en el mismo del producto considerado en el proyecto,

así como las condiciones en que puede darse esa participación. Sin embargo, es necesario también especificar otros objetivos, que pueden considerarse parciales o complementarios al general, que permitirán resolver o aclarar algunas cuestiones esenciales para el proyecto, por ejemplo, con relación a productos sustitutos o complementarios; mercados internacionales, potenciales o servicios de apoyo especializado.

- *Términos de referencia*

Con base en los objetivos del estudio se preparan los términos de referencia que definen el alcance y la metodología a seguir en cada una de las partes componentes del estudio. A partir de ahí se determinan las necesidades de información y cuáles serán las fuentes a las que se recurrirá para conseguirla.

La elaboración de unos términos de referencia de buena calidad es indispensable para obtener resultados adecuados en el estudio, tanto si éste se lleva a cabo por despachos especializados, o bien, por el promotor del proyecto. En todo caso, los términos de referencia permiten mantener el estudio en el camino adecuado para llevarlo a cabo correctamente y alcanzar los mejores resultados posibles.

### ***La obtención de la información requerida***

Como parte de los preparativos del estudio de mercado debe elaborarse una lista, lo más completa posible, de la información que debe recopilarse y de las posibles fuentes donde pudiera conseguirse.

- *Información secundaria y primaria*

Las fuentes secundarias de información son aquellas publicaciones donde se registran datos generados en muy diversos lugares y que han sido de alguna manera, validados y ordenados con algún propósito por quienes los editan. Entre estos se encuentran los anuarios estadísticos, revistas especializadas de cámaras industriales o entidades públicas, censos generales y económicos, publicaciones del Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, (INEGI); publicaciones de universidades; colegios profesionales; asociaciones técnicas y empresariales; informes de actividades; documentos preparados por bancos; casas de bolsa y otras instituciones financieras; revistas y periódicos de distribución general, pero especializados en alguna actividad o sector de la economía, etc.

Este tipo de fuentes se encuentra disponible en bibliotecas, centros de documentación o banco de datos que ofrecen servicios al público y son, por lo tanto, de fácil acceso. En muchos casos las publicaciones pueden adquirirse en librerías o directamente en las instituciones que las editan.

Desafortunadamente, muy pocas veces la información secundaria ya disponible es suficiente para cubrir todos los requerimientos de un estudio de mercado. Se hace, por lo tanto, indispensable recurrir a las fuentes primarias, es decir, obtener la información directamente de consumidores, productores, distribuidores, etc., que participan en el mercado.

La captación de la información de las fuentes primarias se hace mediante procedimientos especializados que pueden aplicarse separada o conjuntamente: cuestionarios por correo, entrevista telefónica y entrevista personal. La selección de la técnica más adecuada depende de factores como el tiempo y el presupuesto disponibles, la confiabilidad deseada y la disponibilidad de personal entrenado para aplicarla.<sup>7</sup>

- *Entrevistas personales y preparación de la encuesta*

Las entrevistas personales, por una parte, pueden ser de tres tipos: estructuradas, parcialmente estructuradas o no estructuradas. En el primero, el entrevistador es instruido para hacer una serie de preguntas preparadas de antemano, tal como están escritas, sin cambiar su orden y sin hacer comentarios o explicaciones adicionales.<sup>8</sup>

La entrevista parcialmente estructurada es aquella en la cual se preparan preguntas específicas que el entrevistador formula en el orden que juzga más conveniente. El entrevistador tiene oportunidad de inducir a quien responde a contestar preguntas claves a las que rehusa dar respuesta y puede intentar conseguir aclaraciones sobre respuestas incompletas. Esta técnica es la más apropiada para una investigación de mercado como la que se requiere en los estudios de factibilidad.<sup>9</sup>

En la entrevista no estructurada el entrevistador y quien contesta sostiene una discusión general que está orientada a tratar ciertos temas, pero que no se dirige a obtener respuestas específicas.

Las entrevistas personales son costosas y requieren mucho tiempo para su realización. Las personas que conducen las entrevistas deben ser cuidadosamente preparadas.

- *Preparación de la encuesta*

Cualquiera que sea la técnica utilizada para captar la información de mercado, es necesario preparar un cuestionario que permita hacer la captación. La organización del cuestionario depende de la técnica (entrevista, levantamiento por correo, etc.) que se utilizará. Al preparar el cuestionario es ventajoso diseñar también las *tabulaciones*,

<sup>7</sup> Clifton Jr, David S. y Fyffe, David E. *op. cit.*, p. 47.

<sup>8</sup> *Ibid.*, p. 51.

<sup>9</sup> *Ibid.*, p. 52.

o sea, los formatos en donde se reunirán los resultados de la aplicación de cuestionario. Con esto se logrará que éste realmente permita obtener la información deseada.

Después de diseñar el cuestionario, éste debe ser sometido a una prueba de campo, la cual consiste simplemente en aplicarlo a un pequeño grupo de gentes semejantes a las que serán entrevistados. La prueba permite conocer si el vocabulario utilizado en el cuestionario coincide con el de quienes serán interrogados y detectar posibles problemas al efectuar el levantamiento de información en la escala requerida.<sup>10</sup>

- *Diseño de muestras*

Una vez que el proyectista ha definido tanto la información primaria que necesita conocer como las formas para captarla, debe entonces decidir si encuesta o interroga a todos los participantes en el mercado del producto (lo que se denomina el *universo*) o sólo seleccionará una *muestra*. El proceso de escoger a los participantes en el mercado que será interrogado se llama *muestreo*. El objetivo de este proceso es seleccionar una muestra, sujeta a limitaciones de tamaño, que represente las características del universo lo más cercanamente posible.

El universo del estudio está determinado completamente por los objetivos de la investigación del mercado. Esta definición en algunos casos no representa mayor dificultad, pero en otros obliga a tomar muchas decisiones.

Para diseñar la muestra se requiere:

- Identificar las unidades de muestreo,
- preparar una lista completa de las unidades de muestreo y
- especificar el tamaño de la muestra.

Las unidades de muestreo pueden ser individuos, familias o casas, tiendas o establecimientos industriales. Para listarlos se recurre a información contenida en directorios telefónicos o de asociaciones y cámaras, etc.

En cuanto a los métodos de muestreo; éstos pueden ser probabilísticos o no probabilísticos. La diferencia principal entre ambos está en que sólo el muestreo probabilístico permite medir la confiabilidad de la muestra escogida. Factores como costo, tiempo disponible y la confiabilidad requerida influyen en la selección del método de muestreo.

<sup>10</sup> *Ibid.*, pp. 53-54.

En el muestreo probabilístico la probabilidad de oportunidad de cada unidad del universo para ser seleccionada es conocida.

El muestreo que no es probabilístico no permite conocer la probabilidad de cada unidad en el universo para ser incluida en el muestreo. El proceso de selección es subjetivo, cuando menos parcialmente, y alguien tiene que decidir cuáles unidades serán muestreadas.

Por una parte, la definición del tamaño de la muestra depende de si el muestreo será probabilístico o no. Sólo en el primer caso es posible el cálculo del tamaño aplicando la teoría del muestreo. De otra manera el tamaño se determina según algún criterio válido, pero buscando que la muestra incluya un número suficiente de respuestas para asegurar que la información obtenida tenga la precisión deseada.<sup>11</sup>

### ***Análisis o interpretación de la información***

El análisis de la información que se obtenga no necesariamente debe empezar a realizarse hasta el momento que se ha terminado la labor de recopilación. La elaboración de un plan de análisis que considere la selección de los métodos que se aplicarán puede considerarse parte de la preparación de la investigación.

- *Procedimientos*

Son cuatro los principales procedimientos analíticos:

- El descriptivo, que utiliza para la realización del análisis los elementos estadísticos de tabulaciones, medianas, percentiles, media y la tabulación cruzada. Este procedimiento requiere para su aplicación de datos de escala categórica, ordinal y de intervalo.
- El de revelación de relaciones que aplica elementos estadísticos de correlación jerarquizada y correlación producto-momento, utilizando datos de escala ordinal y de intervalo.
- El de derivación de estructura, que aplica los análisis de acumulación y factorial como técnicas estadísticas y utiliza escala de datos de intervalo.
- El de evaluación de efecto, se basa en el supuesto de relaciones específicas entre los datos y aplica la técnica del análisis de regresión o el discriminante, dependiendo del tipo de escala de las variables independientes y dependientes.

<sup>11</sup> *Ibid.*, pp. 57 a 61.

- *Plan de análisis*

En cuanto a la elaboración de un plan de análisis deben considerarse las siguientes actividades:

- Selección del tipo de procedimiento analítico que se seguirá
- Elaboración de estándares de acción predeterminada o normas de acción frente a los resultados que se obtengan, lo que de antemano inducirá el nivel de calidad de la encuesta.
- La preparación de rutinas analíticas, (programas de computación) para su disponibilidad oportuna.

### ***Presentación de resultados***

La utilidad y el valor de todo el trabajo que requiere la investigación de mercado, mucho depende de la claridad con que sean presentadas las conclusiones y los resultados del estudio. Los resultados y recomendaciones del estudio deben ser destacados y se requiere que sean:

- Concisos, no rebasar las dos cuartillas, dependiendo de la extensión del trabajo realizado.
- Precisos, refiriendo directamente la forma en que los resultados indican la solución de problemas o la recomendación de acciones.
- Completos, indicando las acciones específicas que se recomienda seguir en los casos que la información esté incompleta o que se confirmen errores en el enfoque de la investigación.

- *Reporte general*

Este documento describe en toda su extensión el trabajo realizado, pero sin incluir los materiales usados en el levantamiento de la información, en su análisis y sus resultados (éstos se incluyen en anexos especiales). Representa la fuente maestra de consulta para confirmar cualquier apreciación que pudiera tener el proyectista responsable del análisis de mercado.

- *Resumen ejecutivo*

Es un reporte elaborado especialmente para ser utilizado por los responsables de la toma de decisiones, por lo que debe tener una extensión adecuada y contener

todas las recomendaciones y resultados de importancia de la investigación realizada.

- *Apéndice metodológico*

Contendrá todos los materiales de la encuesta, incluyendo justificaciones de metodología y análisis.

- *Anexo estadístico*

Incluirá los cuadros de estadísticas o de resultados numéricos calculados que sean el soporte de los resultados generales de la investigación.

## **El estudio de mercado en los servicios públicos municipales**

En las secciones precedentes se describió el contenido y la forma en que se lleva a cabo el estudio de mercado como parte del de factibilidad de un proyecto para producir bienes de consumo. En el caso de los proyectos de servicio público municipal, los alcances del estudio de mercado y los análisis correspondientes difieren de los ya presentados. En primer lugar, el producto del proyecto es distinto, en el caso del municipio se habla de servicios, y más que de un proyecto de producción, se tiene un proyecto para prestación de servicios, de manera que muchas de las consideraciones acerca de la presentación, envase, empaque y distribución de los productos no se presentan.

Por otra parte, en lo que se refiere a la demanda, ésta se cuantifica como la población que recibirá los servicios propuestos y que se considera como los beneficiarios del proyecto. En cuanto a la oferta, está determinada generalmente por los servicios que el Ayuntamiento correspondiente ha ofrecido en el pasado y ofrece en el momento del estudio, tanto en términos de calidad como de cantidad; en algunos casos, actualmente hay alguna participación de empresas privadas en la prestación de los servicios, o bien, se ha permitido que las comunidades se organicen para ofrecer los servicios públicos en sus propias localidades.

Debe tomarse en cuenta también que hay una gran variedad en los tipos de servicios ofrecidos, en la magnitud de los proyectos que buscan cubrir las necesidades insatisfechas y en la complejidad de los problemas técnicos que deben resolverse para desarrollar los servicios públicos municipales. Todas esas variedades o gamas afectan generalmente el alcance y la complejidad del estudio de mercado en cada proyecto que se estudia.

En este subcapítulo se describen los requerimientos que debe cubrir el estudio de mercado en un proyecto de servicio público municipal, para lo cual se sigue el mismo

orden de los temas que se consideraron en el alcance presentado en la primera parte de este capítulo.

### ***La identificación del servicio***

De la misma manera que en el caso de proyectos para producir bienes de consumo, en los casos de los proyectos de servicios públicos municipales, el estudio de mercado correspondiente debe empezar por definir de qué servicio se trata y cuáles son sus características relevantes. Se tendrá que determinar si el proyecto es para suministrar agua potable, instalar alumbrado público, construir áreas de recreo, recolección de residuos sólidos, ofrecer servicio de matanza de ganado, etc.

Igualmente se indicará si el servicio ofrecido amplía o complementa otros ya existentes en la comunidad, como puede ser construir una red de drenaje sanitario donde ya se cuenta con el agua potable, o bien, instalar una planta de tratamiento de aguas residuales, si ya se cuenta con la red de drenaje sanitario. En el caso de mercados municipales o rastros, el proyecto puede consistir en equiparlos y dotarlos de servicios adicionales, como cuartos refrigerados o secciones para procesar los productos. Donde ya hay recolección de residuos sólidos el servicio complementario requerido será un relleno sanitario o el equivalente que permita efectuar la disposición final de esos residuos.

En muchos casos, el proyecto es de rehabilitación o ampliación para mejorar la calidad o extender el servicio a otros sectores de la población.

Para caracterizar el servicio que se ofrece, también tendrá que considerarse:

- Los lugares donde se ofrecerá el servicio: en el domicilio del usuario o en sitios públicos,
- Los horarios en que se prestará el servicio,
- Los requisitos que deben cumplirse para que los usuarios puedan aprovechar el servicio y
- Los servicios similares que ya se ofrecen en la comunidad, tanto por el sector público como por la iniciativa privada.

### ***El área de mercado***

Sobre este tema hay que definir el ámbito geográfico donde se prestará el servicio. El área por atender podría ser todo el municipio, o alguna localidad del mismo, o bien algún barrio, colonia, fraccionamiento, ejido o ranchería.

Además de los datos referentes al área que se pretende atender, es conveniente presentar una descripción monográfica del municipio definiendo:

- La ubicación geográfica y límites,
- La orografía, hidrología, topografía y clima,
- Recursos naturales,
- Población,
- Infraestructura y
- Actividades productivas y comerciales.

Por lo que hace a la población, debe segmentarse por urbana y rural, estratos de edades, ocupación y nivel de ingresos.

### ***La demanda***

En cuanto a la demanda del servicio, tienen que tomarse en cuenta los antecedentes de la misma y cómo se han planteado los requerimientos de la comunidad correspondiente. Deberá distinguirse entre los casos en que no se atiende ninguna parte de la demanda y aquellos en que ésta se satisface parcialmente.

La cuantificación de la demanda se hace de acuerdo con el tamaño de la población que utilizará los servicios, por lo cual hay que analizar la evolución de la población y determinar cuáles son las expectativas en cuanto a su crecimiento y distribución. Además de la expresión de la demanda en términos de la población por atender, también hay que transformarla en unidades de servicios; es decir, en el caso del agua potable tendrán que determinarse los volúmenes y gastos del líquido que se proporcionará; si se trata de mercado deberá precisarse el número de puestos y la superficie total que tendrá la construcción; en otros proyectos se indicarán la superficie por pavimentar; la longitud de calles por alumbrar, etcétera.

Como el proyecto tendrá un periodo de operación que abarca varios años, la cuantificación de la demanda tanto en términos de la población usuaria o beneficiaria del proyecto como en unidades de servicio, debe corresponder al máximo esperado, de manera que el diseño de las instalaciones en su momento no resulte insuficiente.

### ***La oferta***

La investigación de la oferta permitiría conocer cómo se están satisfaciendo las necesidades de servicio y cómo ha evolucionado dicha oferta en el pasado. Además de la magnitud de la oferta es importante precisar la calidad de los servicios ofrecidos y quienes son los prestadores de los servicios.

En el caso de abastecimientos de agua, por ejemplo, algunos grupos particulares pueden explotar pozos artesianos u organizarse para repartir el agua por diversos medios.

Debe reconocerse que los servicios públicos municipales son tan fundamentales que la población tiene que satisfacer sus necesidades de alguna forma cuando éstos no son proporcionados oficialmente. De manera que siempre habrá una oferta, quizás deficiente, pero que responde a los requerimientos de la comunidad. La resolución de los problemas que representa el ofrecer los servicios requiere que las comunidades tomen la iniciativa organizándose, por lo cual, cuando los ayuntamientos ya estén en condiciones de atenderlos pueden apoyarse en las organizaciones o agrupaciones comunitarias que se formaron para prestar el servicio.

En todo caso, tendrán que precisarse las comunidades que están siendo atendidas y cuál es la población que recibe el servicio considerado, además de especificarse la calidad del mismo y las condiciones en que se otorga.

Otro aspecto de la oferta que debe considerar el proyectista, es la proyección de la que se encuentra disponible, cómo se espera que evolucione en el futuro inmediato y qué obstáculo encuentra para su crecimiento.

### ***El balance oferta-demanda***

Con la información referente tanto a la oferta como a la demanda del servicio estudiado, el proyectista municipal está en condiciones de conocer qué tan efectivamente se ha satisfecho la demanda y cuáles son las perspectivas de que en el futuro sea atendida adecuadamente.

La diferencia, tanto en cantidad como en calidad, entre el servicio ofrecido y el demandado por la comunidad, define la posibilidad de que el proyecto en estudio pueda satisfacer exitosamente los objetivos buscados en la atención de la población.

Desde luego que el tamaño de esa diferencia entre oferta y demanda, que puede aumentar en el futuro, podrá ser de tal importancia que no pueda cubrirse con un solo

proyecto, por limitaciones técnicas o financieras, en tales casos se podrá programar que la diferencia se vaya cubriendo en forma escalonada, por proyectos parciales o en etapas, de modo que en un plazo razonable pueda ser atendida toda la población demandante.

### **Precios y tarifas**

La investigación en cuanto a los precios y tarifas que se cobran por los servicios, es necesario llevarla a cabo con detalle. Aún en los casos en que el servicio no es brindado por el Ayuntamiento, otros oferentes cobrarán por el mismo, o bien, si los pobladores cubren sus propias necesidades incurren en gastos que deben ser cuantificados.

Cuando no hay antecedentes en el municipio sobre el servicio considerado, existirá información en los municipios vecinos o cercanos donde ya se preste. Además de que las oficinas y entidades especializadas estatales y federales cuentan con datos sobre los niveles de tarifas y precios de los servicios.

La cuestión del cobro adecuado de los servicios públicos es un tema relevante para el éxito de los proyectos, pues los ingresos que se reciban permitirán cubrir los costos de operación y de mantenimiento sin que se deteriore la calidad del servicio ni se afecte negativamente la hacienda municipal.

También como en el caso de los Fondos Municipales de Solidaridad, la comunidad participa en la ejecución del proyecto aportando una parte de la inversión requerida. Dicha aportación puede hacerse en especie, en efectivo o con mano de obra para la realización de los trabajos.

En cuanto a las tarifas aplicadas, en algunos servicios, como en el de agua potable se consideran tarifas escalonadas de manera que conforme aumenta el volumen de líquido consumido, el precio de cada unidad adicional consumida es mayor; en otros casos se aplican tarifas parejas o únicas, independientemente del volumen utilizado. Sin embargo, la tendencia es que cada vez más se cobre a los usuarios de acuerdo con sus consumos efectivos y el grado o intensidad de la utilización que hagan de los servicios públicos.

El conocimiento de la evolución de las tarifas y precios permitirá determinar el nivel adecuado de las que podrían aplicarse a los servicios considerados en el proyecto bajo estudio, pues los nuevos servicios que se llegarán a ofrecer deberían estar en línea con los precios y tarifas de los ya existentes. Sin embargo, debe tenerse cuidado pues nuevos proyectos requieren inversiones más cuantiosas y mayores gastos de operación debido a los incrementos de precios que se presentan en el sistema económico.

### ***La comercialización***

Acerca de la distribución y comercialización de los servicios, conviene recordar que algunos de ellos se prestan en el domicilio del consumidor o usuario, como el agua potable, drenaje o recolección de residuos sólidos (basura). En otros como mercados, rastros, parques y jardines, los usuarios deben acudir al sitio donde se encuentran instalados.

Para el agua potable se debe diseñar y construir un completo sistema de distribución que permita llevar el líquido desde la fuente donde se capta, o los lugares donde es tratada para potabilizarla, hasta las casas o sitios públicos donde se utilizará.

En este aspecto también hay que ocuparse de la manera como se da aviso a los usuarios acerca de los consumos realizados y los importes que deben pagar por los mismos, de manera que la cobranza se haga adecuadamente.

La comercialización está siendo cada vez más influida por la forma en que la iniciativa privada está participando en la prestación de los servicios públicos municipales. Esa participación puede tener muchas modalidades y alcances a través de concesiones, administración o inversión directa, etc. Pero el Ayuntamiento en todos los casos tiene que intervenir para normar y supervisar que los servicios sean prestados adecuadamente y las empresas participantes actúen en los términos convenidos con las autoridades municipales.

### ***Servicios y apoyos complementarios***

Para la mejor utilización y aprovechamiento de los servicios que se ofrezcan, las autoridades municipales deben considerar en los proyectos campañas para evitar el desperdicio y la destrucción de instalaciones. Esta actividad de concientización de la ciudadanía debe ser permanente y llevar a que sean los propios usuarios y beneficiarios de los servicios quienes los cuiden, con acciones tan sencillas como la de reportar daños tan pronto se detecten, lo cual permite repararlos antes de que sean de mayores consecuencias.

También es importante señalar que para llevar a cabo un proyecto de servicios públicos casi siempre se requiere contar con otros, por ejemplo, si el agua para una población se extraerá de pozos profundos, se requerirá contar con energía eléctrica para operar las bombas; la operación de mercados y rastros demanda que se cuente con servicio de agua potable; a su vez, el disponer de agua potable requiere su posterior desalojo y tratamiento por el drenaje y en plantas especializadas, etc. De ahí es que deben contemplarse, en forma integral, los requerimientos de servicios de apoyo y complementarios que plantea el desarrollo de un proyecto de servicio público municipal.

## 7. Aspectos técnicos

---

Los aspectos técnicos de los proyectos de inversión generalmente empiezan a ser analizados una vez que se conocen los resultados del estudio de mercado. Con la información referente al producto y sus características, los volúmenes que se espera vender del mismo durante la vida del proyecto y las condiciones en que se comercializará, el proyectista debe responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se va a obtener el producto o servicio deseado?, ¿cuál será el *proceso técnico* para la producción?
- ¿Dónde conviene que se lleve a cabo el proceso?, ¿cuál es la *localización* más adecuada para el proyecto?
- ¿Cuál debe ser la *capacidad de producción*?, ¿de qué *tamaño* debe ser el proyecto?
- ¿Cómo afectará el proyecto al medio en el que se desenvolverá?, ¿cuál será su *impacto ambiental*?
- ¿Cuánto tiempo se requiere para ejecutar el proyecto y ponerlo en operación?, ¿cuál será el calendario de ejecución?
- ¿Cuánto costará realizar el proyecto? y ¿cuáles serán los costos para producir los bienes o servicios?, ¿de qué magnitud será la inversión por realizar? y ¿cuáles serán los costos de operación?

Así es que como resultado del estudio técnico se obtendrán soluciones a las cuestiones relacionadas con el proceso técnico, el tamaño y la localización del proyecto. Estos son los temas básicos del capítulo técnico. Todos ellos están muy interrelacionados; esas conexiones e influencias entre ellos afectan la selección entre las varias opciones posibles, de manera que el proyectista tiene por una parte que considerar todas esas opciones y por la otra seleccionar la que sea más conveniente para el proyecto, justificando dicha selección. El procedimiento para escoger

entre opciones es dinámico, dadas las conexiones no sólo entre los aspectos técnicos sino entre éstos y los otros componentes del estudio de factibilidad: mercado, financieros, etc.

Una vez hechas las selecciones referentes al proceso, tamaño y localización, el proyectista pasará a considerar el impacto ambiental de las soluciones escogidas, así como los tiempos y costos requeridos para ejecutar el proyecto y ponerlo en operación.

A continuación se describen cada uno de los aspectos considerados en el capítulo técnico, sin embargo, el orden en que se hacen las presentaciones se utiliza únicamente para facilitar la exposición.

## Proceso Técnico

Esta parte del estudio técnico permite seleccionar el proceso de producción o fabricación, o sea, el modo como algunos *insumos* iniciales serán transformados en un producto final, por medio de una secuencia de operaciones.<sup>1</sup>

Para producir un determinado bien pueden generalmente existir varios procesos tecnológicos o *tecnologías* disponibles, las cuales están sujetas a cambios y mejoras debido al desarrollo técnico y pueden, por lo tanto, estar en distintas etapas de su vida y representan por esto, diversos grados de riesgo cuando se trata de aprovecharlas a niveles industriales: algunos procesos pueden estar en pruebas de laboratorio, otros en pruebas de planta piloto, algunos más en los primeros niveles de producción industrial, etc.

También debe considerarse que en cuanto a procesos de producción existen tres grandes tipos de tecnología:

- a) Procesos de mano de obra intensiva,
- b) Procesos mecanizados y
- c) Procesos altamente mecanizados con uso de tecnologías avanzadas.<sup>2</sup>

La selección del proceso se hace con base en consideraciones económicas que reflejan la disponibilidad tanto acerca de utilizar la tecnología (algunas están patentadas y su utilización requiere de convenios con quienes poseen las patentes), como de materias primas, mano de obra especializada y equipos en las cantidades y calidad requeridas.

<sup>1</sup> ILPES, *Guía para la Presentación de Proyectos*, pp. 104-105.

<sup>2</sup> Erossa Martín, V.E., *Proyectos de Inversión en Ingeniería*, pp. 100-101.

La selección del proceso de producción determina la maquinaria y equipo que serán necesarios tanto para el proceso básico, como para los servicios auxiliares que demanda este proceso (vapor, agua helada, aire comprimido, etc.); con lo cual se puede proceder a desarrollar la *ingeniería básica* y la *ingeniería de detalle* del proyecto.

### ***Ingeniería básica***

La ingeniería básica comprende la información técnica fundamental para que el proceso productivo pueda llevarse a cabo y está constituida por un conjunto de documentos que permitirán realizar, primero, una estimación preliminar del monto de la inversión requerida y, en segundo lugar, la ingeniería de detalle o descripción detallada que servirá de base para la ejecución del proyecto.

En general la ingeniería básica se documenta con:

- *Bases de diseño*.- En las que se especifican las características y requerimientos de materiales, los datos del terreno en que se va a llevar a cabo el proyecto (extensión, topografía) y las especificaciones o códigos relativos a los procedimientos de construcción.
- *Diagramas de flujo*.- Sobre todo en el caso de procesos de transformación, el diagrama de flujo es la representación gráfica y simplificada del desarrollo de la transformación en su conjunto; en el que aparecen las operaciones que integran el proceso, su secuencia y el flujo del producto entre operaciones.
- *Diagramas de tuberías e instrumentación*.- En éstos se muestran las tuberías de proceso, especificándose materiales y diámetros requeridos.
- *Lista de equipo y especificaciones*.- En ésta se definirán los equipos importantes del proceso, como tanques, equipos de refrigeración o maquinaria especial, con sus especificaciones sobre materiales de construcción y capacidad.
- *Arreglo de equipo*.- La distribución o arreglo del equipo y edificios deberá presentarse para la utilización efectiva del terreno disponible, indicando vialidades internas y de acceso, espacios para movimiento de materiales de la manera que resulte más económica para la operación y almacenaje, a la vez que segura y satisfactoria para el personal.

### ***Ingeniería de detalle***

La ingeniería de detalle permite la descripción detallada del proceso técnico y sirve de base para efectuar la fase de ejecución del proyecto. La ingeniería de detalle desarrolla lo establecido en la ingeniería básica para lograr una cuantificación exacta de los materiales de construcción, equipos principales y auxiliares, instalaciones y de la mano de obra requerida para la construcción.

Durante la realización de la ingeniería de detalle se elaboran:

- Planos civiles y arquitectónicos que muestran las características de construcción de los edificios, los arreglos de distribución de equipos de proceso y auxiliares, etc.
- Planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, de gas y de tuberías de proceso.
- Planos de instalaciones auxiliares (vapor, refrigeración, aire acondicionado).
- Diagramas de flujo de proceso con especificaciones de características y volúmenes de materias primas, materiales auxiliares y productos resultantes.
- Listas de equipo, con especificaciones de tamaño, capacidad y materiales de construcción.
- Listas de tuberías y ductos con especificaciones de materiales, tamaños y accesorios.
- Las especificaciones generales y particulares para la construcción del proyecto.

Con los datos que la ingeniería de detalle proporciona pueden elaborarse los presupuestos de inversión y de operación, como se describe más adelante.

Algunas veces a la documentación que resume la ingeniería de detalle se le denomina Proyecto Ejecutivo y se integra con los planos de construcción, la relación de *conceptos de obra*, que son las actividades necesarias para la ejecución del proyecto, los materiales y los equipos necesarios junto con el *precio unitario* de cada uno de ellos y el presupuesto total de la construcción.

## Tamaño

Cuando se trata del “tamaño de un proyecto”, se considera que “...se mide por su capacidad de producción de bienes o de prestación de servicios, definidos en términos técnicos en relación con la unidad de tiempo de funcionamiento normal...” de la fábrica o empresa de servicio.<sup>3</sup> Por tanto, la capacidad o tamaño se expresará en toneladas por día, kilogramos por hora, litros por segundo, piezas por turno de 8 horas. En otros casos las unidades son muy diversas: camas disponibles en hospitales; alumnos atendidos en escuelas; vehículos por hora que transitan en una carretera; cuartos de hotel en lugares turísticos, etc.

Debe señalarse que el concepto de capacidad tiene que precisarse, además de la ya señalada en condiciones normales, en términos de “capacidad de diseño” y “capacidad máxima”, que suponen producciones en condiciones muy especiales que difieren mucho, generalmente, de las obtenidas en condiciones usuales.<sup>4</sup>

El estudio de mercado proporciona la información básica para definir el tamaño del proyecto, pero la participación de éste en el mercado y las condiciones de comercialización en la que se espera ocurra tal participación, interaccionan con otros factores como la tecnología, la magnitud de los recursos para inversión y los insumos para la producción disponibles, así como los incentivos que ofrezcan las políticas económicas gubernamentales, entre otros. El proyectista tendrá que considerarlos todos, ponderándolos juiciosamente, para llegar al tamaño más adecuado del proyecto.

La precisión del tamaño o capacidad del proyecto es vital para el éxito del mismo: un tamaño excesivo conducirá a que no se aproveche debidamente la capacidad, ocasionando gastos elevados de capital y de mantenimiento de instalaciones. Por otra parte, un tamaño menor no permitirá cumplir con el objetivo de tener toda la participación posible en el mercado y también conducir a mayores costos unitarios de producción por la menor escala de las operaciones.

En la selección de la capacidad del proyecto se observa la interrelación con los otros aspectos considerados en el estudio de factibilidad como los de mercado y finanzas, así como los elementos técnicos que son el proceso de producción y la localización del proyecto: el proceso determina la necesidad de insumos y la disponibilidad de éstos, que también afecta al tamaño, se relaciona a su vez con la localización. Ésta por su parte, también depende del tamaño y proceso seleccionados, pues éstos determinan la superficie de terrenos necesaria para construir las instalaciones requeridas, etc.

<sup>3</sup> ILPES *op. cit.*, p. 92.

<sup>4</sup> *Ibid.*, pp. 92-93.

## Localización

Este elemento completa la tercia de los temas básicos del capítulo relativo a los aspectos técnicos. El objetivo del estudio de localización es el de elegir el mejor sitio para llevar a cabo el proyecto. En los análisis para hacer esa selección se consideran las políticas y los planes de desarrollo regional, la extensión y ubicación del mercado considerado, las vías de comunicación, etc.

En los casos de proyectos para producir bienes de consumo puede considerarse que hay dos posibilidades extremas: ubicar el proyecto cerca de donde se encuentran disponibles los insumos, o bien, cerca de donde se localiza el mercado por atender. Entre ambos extremos, desde luego, hay una gran cantidad de posibilidades de ubicación de los proyectos.

También debe considerarse que en algunos proyectos la localización está definida de antemano por consideraciones naturales, como el aprovechamiento de recursos mineros, pesqueros o turísticos; o en los proyectos de vías de comunicación carreteras o ferroviarias y puentes, que dependen de las rutas escogidas por consideraciones socioeconómicas y técnicas.

Cuando es posible escoger entre varias opciones de localización, la selección se lleva a cabo en dos niveles: la macrolocalización y la microlocalización. La primera corresponde a un nivel de región o estado en que es posible ubicar el proyecto y la microlocalización define el lugar preciso (lote, terreno o predio) donde se llevará a cabo el proyecto.

### ***Macrolocalización***

La macrolocalización de un proyecto corresponde al análisis de las opciones regionales para su establecimiento y debe basarse en el análisis de aspectos geográficos, socioeconómicos, culturales e infraestructura para hacer la selección.

Los aspectos geográficos comprenden:

- Límites y colindancias,
- Coordenadas y altitud sobre el nivel del mar,
- Extensión de la región,
- Orografía e hidrografía,

- Clima,
- Recursos naturales y
- Disponibilidad de materias primas y otros insumos.

Los aspectos socioeconómicos y culturales que pueden influir en la macrolocalización son:

- Población total,
- Centros de población más importantes,
- Población económicamente activa por sectores,
- Tendencia de crecimiento,
- Nivel de sueldos y salarios,
- Condiciones de la vivienda,
- Educación,
- Salud pública,
- Centros de recreación,
- Actividades sindicales,
- Costo de la vida y
- Aspectos laborales y fiscales.

En cuanto a la infraestructura se consideran:

- Vías de comunicación,
- Electrificación,
- Agua potable,
- Alcantarillado,
- Disponibilidad de transporte,

- Industria complementaria y
- Parques industriales.

Algunos de los factores que afectan la macrolocalización, se han clasificado como críticos, objetivos o subjetivos.

- Los *factores críticos* son aquéllos que por su naturaleza pueden impedir la localización de un proyecto en una región determinada, por ejemplo, si se requieren grandes cantidades de agua en un proceso, un proyecto no se localizará donde hay escasez de ésta.
- Los *factores objetivos* son los que pueden evaluarse en términos monetarios como mano de obra, materias primas, impuestos, etc.
- Los *factores subjetivos* son los que no pueden medirse en dinero, pero que afectan las actividades de la región, por ejemplo el ambiente laboral y las actividades sindicales, conflictos de diversa índole, etc.

Por otra parte, precisamente como los proyectos de inversión pública se promueven en muchos casos para obtener o facilitar el desarrollo de alguna región, la selección en este nivel puede hacerse en función de que contribuya a generar empleos y producir un efecto multiplicador que sea relevante, o bien, en otros casos donde se evite el aumentar el daño al medio ambiente que causará el desarrollo del proyecto.

### ***Microlocalización***

En esta parte una vez que se escogió la región donde se llevará a cabo el proyecto, el estudio de microlocalización se dedica a precisar su ubicación mediante la selección de un predio, terreno o sitio adecuado.

El análisis considera los siguientes elementos:

- Superficies,
- Topografía,
- Tipo de suelo,
- Precio,
- Uso de suelo,

- Situación legal,
- Construcciones aprovechables y
- Distancias de los centros de consumo o de abasto.
- Disponibilidad de servicios (con la calidad y cantidad requeridos)
  - Agua y alcantarillado,
  - Energía eléctrica,
  - Combustibles,
  - Comunicaciones y transportes y
  - Manejo de residuos sólidos.
- Infraestructura económica,
  - Vialidades y accesos,
  - Almacenes y bodegas y
  - Viviendas, escuelas y comercios.

Como en el análisis de macrolocalización, el de microlocalización requiere hacer comparaciones de costos: del valor del terreno, de las tarifas de transporte, de los servicios de infraestructura, etc., para contar con los elementos objetivos y seleccionar el sitio más adecuado para ubicar el proyecto. Como resultado de ambos análisis, se tendrá definido el predio donde se recomienda, por todas las ventajas que ofrece ese sitio, construir las obras e instalaciones necesarias para que el proyecto produzca los bienes o servicios considerados.

### **Los elementos técnicos básicos en los proyectos de servicios públicos municipales**

Cuando se trata de este tipo de proyectos, los estudios y análisis correspondientes a la selección del proceso técnico, del tamaño o capacidad y de la localización, adquieren características especiales en cuanto a su contenido y alcance.

A continuación se presentan esas características especiales de los elementos técnicos, en el orden señalado, para los proyectos públicos municipales.

## Proceso Técnico

En este aspecto, sólo algunos proyectos de servicios requieren efectivamente de la selección de un proceso de transformación, tales son los casos del suministro de agua potable, del tratamiento de aguas residuales, de la disposición final de residuos sólidos o de la matanza de ganado en rastros. En estos tipos de proyectos municipales pueden considerarse varias opciones tecnológicas entre las cuales escoger para cumplir con el objetivo de prestar un servicio adecuado; efectivamente hay una transformación importante que ocurre a lo largo de una secuencia de operaciones entre el agua residual y el agua tratada, el animal vivo y los productos obtenidos por la matanza, el agua como se obtiene de la fuente natural y el agua potable que sirve para el consumo humano.

En los proyectos ya mencionados el estudio del proceso técnico se lleva a cabo como para cualquier otro proceso productivo.

En cuanto a los proyectos de mercados públicos, panteones, parques y jardines, los "procesos" para su operación son de carácter administrativo y en este sentido, lo que corresponde estudiar en cuanto a proceso técnico podrá considerarse equivalente a la selección de *sistemas administrativos y procedimientos de control* que permitan prestar los servicios en la forma más eficiente.

En todo caso, para los proyectos municipales donde no hay proceso de transformación propiamente dicho, el tema del proceso técnico se enfoca a la selección de los materiales y procedimientos de construcción más adecuados, tal como ocurre en la pavimentación de calles y avenidas; la instalación de sistemas de alumbrado público; el establecimiento de mercados, etc.

Por otra parte, para que el proyecto de servicio pueda ejecutarse en su momento, es necesario que se desarrollen tanto la ingeniería básica como la del detalle. Los resultados de realizar el trabajo de diseño de ingeniería correspondiente a ambos grados de detalle, se resumen generalmente en los *expedientes técnicos*, en los cuales se incluyen cuando menos:

- un plano de las instalaciones del proyecto, con dimensiones,
- lista de materiales especificados y cantidades a utilizar de cada uno y
- croquis de localización de las obras o instalaciones.

Para la preparación de los expedientes técnicos existen publicaciones ya editadas, como la guía publicada en 1990.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> SPP-Solidaridad, *Guía para la elaboración de expedientes técnicos simplificados*.

En esa guía se encuentran señaladas las informaciones técnicas que deben presentarse con relación a los proyectos considerados. Así, por ejemplo, para suministro de agua potable los datos requeridos son:

- Fuente de abastecimiento (pozo o manantial),
- Distancia de la fuente de abastecimiento al centro de suministro (km.),
- Aforo de la fuente (metros cúbicos por segundo),
- Características del agua de la fuente (resultado de un análisis cualitativo de laboratorio),
- Modo de captación y capacidad,
- Longitud y diámetro de la línea de conducción (de la fuente al centro de suministro),
- Longitud y diámetro de la línea de distribución (del centro de suministro a los consumidores) y
- Tomas domiciliarias por instalar.<sup>6</sup>

Para el caso de construcción de pavimentos, empedrados o guarniciones, los datos solicitados son:

- Longitud del tramo (metros de longitud),
- Tamaño de la obra (metros de longitud por metros de ancho),
- Condiciones topográficas del tramo y tipo de suelo,
- Obras existentes (como agua potable, alcantarillado, etc.) y
- Bancos de materiales y fuentes de abasto de agua y su distancia de la obra.<sup>7</sup>

La información mínima necesaria para un proyecto de alcantarillado debe contener:

- Disposición actual de las aguas residuales o negras,

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 69.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 50.

- Sistemas de evacuación de las aguas residuales o negras,
- Sitio de disposición final de aguas negras,
- Número de emisores, colectores, subcolectores y red de atarjeas (existentes y planeadas),
- Volúmenes de aguas residuales por desalojar,
- Obras y conexiones a la red,
- Longitud de conductos,
- Número de descargas domiciliarias,
- Longitud y diámetro de la tubería y
- Número de pozos de visita.<sup>8</sup>

Con la información contenida en el expediente técnico simplificado se puede proceder a analizar varias alternativas, por ejemplo de materiales, proceso, trazo de líneas, etc., que permitan seleccionar la que representa las mayores ventajas para el proyecto.

### **Tamaño**

En una gran cantidad de proyectos de servicios municipales, en especial los correspondientes al desarrollo urbano, la magnitud del proyecto está determinada de antemano: la longitud y el ancho de las calles por pavimentar, la zona donde se instalará el alumbrado público y la superficie de las áreas dedicadas a parques o jardines. En los restantes servicios el tamaño del proyecto se define de acuerdo con la población que será la usuaria o beneficiaria.

De los estudios en cuanto al desarrollo de la población por atender se conocen los usuarios o consumidores potenciales, según las previsiones de crecimiento de la población por razones naturales o por efectos de las tendencias migratorias y la movilidad poblacional. La información general sobre estos temas es publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

A partir del crecimiento de la población actual y del Índice de Crecimiento Poblacional (*ICP*), es posible estimar a cuánto llegará la población considerada en un cierto número de años. Se aplica la fórmula:

<sup>8</sup> *Ibid.*, p. 66.

$$PE = PA ( 1 + ICP)^n$$

donde:

$PE$  = población esperada (número de habitantes)

$PA$  = población actual (número de habitantes)

$ICP$  = Índice de Crecimiento Poblacional

(número de nacimientos menos número de defunciones ocurridos en un año, dividido entre el número de habitantes al iniciarse el año)<sup>9</sup>

$n$  = número de años considerados

Por ejemplo, para una localidad de 2 500 habitantes de población se desea estimar la población al final de 15 años si el ICP se considera igual al 2.5% anual. En este caso:

$PA$  = 2 500 habitantes

$ICP$  = 2.5% Anual = 0.025 / año

$n$  = 15 años

$PE = 2\,500 (1 + 0.025)^{15} = 2\,500 \times 1.448$ , o sea,

$PE = 3\,620$  Habitantes

La población esperada después de 15 años llegaría a 3 600 habitantes.

Para convertir a la población que se espera atender en unidades de servicio que permitan dimensionar los proyectos de los servicios municipales, el Centro de Desarrollo Municipal (CEDEMUN), de la Secretaría de Gobernación, ha propuesto la utilización del llamado “Factor óptimo de prestación de servicios” (FOPS), el cual se define como una medida de la cantidad óptima de servicio que es requerida por cada habitante.<sup>10</sup> Estos factores han sido establecidos por instituciones y organismos como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que determinan niveles mínimos de bienestar para la población. En nuestro país puede recurrirse a la Comisión Nacional del Agua o a la Comisión Federal de Electricidad, para los consumos en sus respectivos ámbitos de competencia. Por otra parte, en el caso de proyectos de *equipamiento urbano* se cuenta con las recomendaciones de dimensionamiento, establecidas por el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano desarrollado por la antigua Secretaría de Desa-

<sup>9</sup> Aunque el ICP se determina con datos pasados y puede variar de año en año, el proyectista tiene que definir uno que tome en cuenta las variaciones del ICP, como los efectos de los movimientos de población.

<sup>10</sup> CEDEMUN, Secretaría de Gobernación. *Gobierno y administración municipal en México*, p. 319.

rrollo Urbano y Ecología (Sedue) y luego manejado por la Secretaría de Desarrollo Social; esas recomendaciones se refieren a los tamaños mínimos técnicamente adecuados para diversos rangos de población.

Entre los Factores Óptimos de Prestación de Servicios (FOPS) ya determinados se encuentran:

Servicio	FOPS
Aqua, en zona urbana no industrializada	300 litros diarios por habitante
Aqua, en zona rural no industrializada	150 litros diarios por habitante
Áreas verdes, en zona urbana industrializada	4.5 metros cuadrados por habitante
Escuela primaria	Una por cada 2 000 habitantes
Mercado público	Un puesto por cada 120 habitantes

La fórmula que se aplica para determinar la capacidad de servicio requerida es:

$$C = PEX FOPS$$

$C$  = capacidad del servicio

$PE$  = población esperada que será atendida

$FOPS$  = Factor Óptimo de Prestación del Servicio

Como ejemplos se desarrollan a continuación dos casos, para la localidad antes descrita de 2 500 habitantes actuales, cuya población esperada es igual a 3 620 habitantes en un plazo de 15 años. Si para esta localidad se considera suministrar el servicio de agua potable, la capacidad del sistema será:

$$Q = 3 620 \text{ habitantes} \times 150 \text{ litros diarios por habitante}$$

$$Q = 543,000 \text{ litros diarios} = 543 \text{ metros cúbicos por día}$$

$$\text{o también } Q = \frac{543\,000 \text{ litros diarios}}{86\,400 \text{ segundos por día}} = 6.28 \text{ litros por segundo}$$

Si se considera el mercado público para la misma localidad, entonces la capacidad del mismo, expresada en número de puestos o locales, tendrá que ser:

$Q = 3\,620$  habitantes 1 puesto por cada 120 habitantes

$$Q = \frac{3\,620}{120} = 30.17 \text{ puestos}$$

Si tomamos como referencia al Sistema Normativo de Equipamiento Urbano antes mencionado, se encontrará que recomienda, para una localidad de entre 2 500 y 5 000 habitantes, un mercado con 30 puestos. Esta recomendación coincide con el resultado obtenido aplicando el procedimiento de FOPS propuesto por el CEDEMUN.

Debe tenerse cuidado, en el caso del ejemplo del mercado que está considerado, como en otros proyectos similares, ya que la capacidad determinada por el número de puestos será únicamente la capacidad útil, pero la instalación completa para que el mercado cumpla adecuadamente con su función tiene que incorporar las superficies para instalar las oficinas administrativas, los servicios sanitarios; las áreas de circulación; la zona para manejo de residuos sólidos y basura; andenes de carga y descarga; estacionamientos, etc.

### ***Localización***

De los niveles de análisis considerados para la selección del predio donde se ubicará el proyecto, en los casos de los servicios municipales, la macrolocalización está definida de antemano por tratarse del ámbito del municipio correspondiente, es más, inclusive se determina previamente la localidad donde se requiere el servicio.

También en varios de esos tipos de proyectos la microlocalización se define de antemano: por las calles, barrios o secciones en los cuales se instalará alumbrado, se harán pavimentaciones o guarniciones y banquetas. Estos son casos donde tanto el tamaño como la localización del proyecto están previamente determinados.

Cuando se trata de proyectos de abastecimiento de agua, drenaje sanitario o tratamiento de aguas residuales, sí se requieren estudios específicos de localización para seleccionar las fuentes de abastecimiento, el trazo de las líneas o tuberías de conducción y la ubicación de plantas de tratamiento.

En los casos de panteones, mercados, parques, jardines y rastros, se requiere también el análisis de microlocalización para poder escoger entre varios terrenos o predios factibles. La selección se ve afectada por la consideración de ciertas protecciones para la población como es el evitar que malos olores, humos, polvos provenientes del rastro, mercados o rellenos sanitarios sean desplazados por los vientos dominantes hacia los lugares habitados, o bien, en el caso de panteones, que no sean desarrollados en zonas bajas que sean inundables.

En algunas entidades federativas existen ya normas para la localización de algunos proyectos municipales. Tal es el caso del Fideicomiso para la Construcción y Operación de Centros de Abasto Popular (FICOCAP), organismo del gobierno del Estado de México, el cual establece criterios para los mercados. Estos deberán ubicarse en lugares que permitan el acceso desde varias direcciones, de manera que los predios deben tener tres o cuatro frentes, es decir, tienen que abarcar manzanas completas o estar en cabezas de manzanas. Además el predio debe tener forma cuadrada o rectangular, y en este caso, la proporción entre las dimensiones de los lados debe ser de 1 a 3.<sup>11</sup>

Un factor importante a considerar en los proyectos municipales es el relativo a las costumbres de la población en cuanto a su desplazamiento por las localidades y los tiempos que habitualmente les toma llegar a los sitios donde se les ofrecen los servicios, ya sean mercados, lugares de recreación y convivencia, etc. Cuando los habitantes de una localidad se hacen a la idea de que un nuevo servicio o instalación les queda “lejos” o está fuera de sus recorridos habituales, cuesta mucho trabajo convencerlos para que concurran a los mismos y entonces los servicios no son aprovechados en todo lo que se quisiera, conforme se planteó en el proyecto.

## Impacto ambiental

La realización y operación de todo proyecto afecta en mayor o menor medida el medio dentro del cual se desarrolla. Es por esto que se requiere la preparación de estudios que determinen y midan el *impacto ambiental* de cada proyecto.

En nuestro país la normatividad sobre la protección del ambiente empieza en el nivel federal por lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, la cual se complementa con las leyes equivalentes en cada estado y por la reglamentación a nivel municipal. Debe señalarse que la autoridad federal en la materia, el Instituto Nacional de Ecología, tiene únicamente funciones normativas. Corresponde a las autoridades estatales y municipales efectuar las acciones operativas para proteger el ambiente.

La participación de los ayuntamientos en esas acciones es fundamental, pues representan a la primera autoridad con que tratan los ciudadanos y son quienes conocen los problemas de primera mano.

La consideración del impacto ambiental de los proyectos debe hacerse tanto en la fase de ejecución; es decir, cuando son construidos, como cuando ya está funcionando normalmente. Algunos de los más grandes daños al medio se hacen precisamente durante la ejecución de las obras que el proyecto requiere. La protección al

<sup>11</sup> FICOCAP. *Prototipos de mercados*. pp. 2-23.

medio debe quedar incorporada a lo largo de todo el desarrollo de la ingeniería del proyecto; un buen diseño y especificaciones adecuadas de construcción y de operación eliminarán, o al menos reducirán, los efectos negativos.

Desde luego que tanto la determinación del impacto ambiental como las medidas de diseño, construcción y operación que deben aplicarse para mejorar los efectos del proyecto en su medio, tienen que ser definidos por especialistas que se incorporen al equipo de trabajo que se ha venido denominando como el proyectista. Aunque en los diversos aspectos que se consideran en los estudios de factibilidad intervienen especialistas, en el caso de los efectos de los proyectos en la ecología es más difícil que los equipos proyectistas cuenten con personal suficientemente preparado.

Para los proyectos de servicios municipales hay algunas medidas de protección del ambiente que están bien definidas, como:

- Evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por insuficiencia o mal funcionamiento de la red de drenaje de aguas negras.
- Evitar la contaminación de suelos por la recolección y la disposición final inadecuadas de residuos sólidos municipales e industriales.
- Evitar la contaminación atmosférica por emisiones de industrias o por la incineración inadecuada de residuos sólidos municipales o industriales.
- Impedir la tala irracional de los recursos forestales y los desmontes.

Con las experiencias adquiridas en la realización de proyectos municipales se han establecido normas como las que se presentan a continuación, que deben aplicarse en el desarrollo de los varios tipos de servicios que se consideran.<sup>12</sup>

- *Agua Potable*
  - Cuidar y conservar las fuentes locales de abastecimiento, tanto superficiales como subterráneas, evitando la sobreexplotación y el agotamiento, así como procurando mantener las condiciones de calidad.
  - Evitar el uso de agua potable para limpieza de calles, riego de jardines, etc.
  - Controlar la calidad de las fuentes de abastecimiento para evitar la transmisión de enfermedades.

<sup>12</sup> INAP, *Gaceta Mexicana de Administración Pública Estatal y Municipal*, núms. 39, 40 y 41 pp. 71-75.

- *Drenaje*

- Procurar el adecuado mantenimiento del sistema para evitar la generación de malos olores.
  - Evitar la contaminación del suelo por las descargas de aguas residuales.
  - Promover la introducción de sistemas de tratamiento de aguas residuales.
  - Evitar la degradación de la flora local por vertir las aguas residuales en cañadas, escurrimientos naturales y en el suelo.
  - Evitar la contaminación de productos vegetales destinados al consumo humano.

- *Mercados*

- Contar con sistemas adecuados de ventilación para evitar malos olores.
  - Garantizar el suministro de agua potable para evitar la contaminación de los productos.
  - Requerir la instalación de sistemas adecuados para el desalojo de aguas negras y jabonosas.
  - Evitar focos de contaminación por el manejo inadecuado de residuos sólidos.
  - Procurar el adecuado servicio de limpia en tianguis y mercados ambulantes.
  - Establecer el adecuado control sanitario de productos alimenticios.

- *Alumbrado*

- Procurar que las redes de transmisión no causen alteraciones significativas en la vegetación natural.
  - Adecuar el tipo de alumbrado a las características de la región.

En el caso de la fase de ejecución de los proyectos, pueden señalarse a manera de ejemplo algunos impactos ambientales tanto positivos como negativos, que se presentan comúnmente.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> FICOCAP, *op. cit.*, pp. 2-35 y 2-36.

Acción	Efecto	Impacto Ambiental
Obras en General. Construcción, remodelación, reparación o ampliación	Aumento del tráfico vehicular y equipo pesado en la zona  Incremento de la demanda de materiales de construcción producidos en la zona	Negativo. Requiere Prevención  Positivo. Necesita Promoción
Apertura de zanjas y colocación de tuberías	Possible cierre y/o entorpecimiento del tránsito peatonal y de vehículos en zonas cercanas al proyecto	Negativo. Necesita Prevención.
Conexión a la red municipal de agua potable y drenaje	— Producción de cascajo y otros materiales de desecho  — Polvos y contaminación en la zona  — Possible deforestación en la zona	Negativo. Requiere Prevención
Utilización y cambio en el uso del suelo	— Possible aumento del nivel de ruido  — Producción de basura  — Possible aumento del precio de terrenos en la zona  — Possible creación de infraestructura vial y de servicios en la zona	Negativo. Prevenir  Negativo. Prevenir  Positivo. Promover  Positivo. Promover

## Calendario de ejecución

El *calendario de ejecución* o *cronograma* es la representación gráfica de la duración de la fase durante la cual se construye o materializa el proyecto e indica la secuencia y duración de todas las actividades necesarias para poner el proyecto en su fase de operación.

En el cronograma se deberán indicar todas las actividades que deben realizarse con relación al proyecto desde la adquisición del terreno, la preparación del sitio, las cimentaciones, la adquisición de materiales y equipo, la construcción de edificios, el montaje de instalaciones y equipos, etc., hasta la capacitación de personal y las pruebas y la puesta en marcha.

La representación más común del calendario de ejecución es mediante un *diagrama de barras* o gráfica de Gantt, en el que se muestra el inicio y el fin de cada actividad o trabajo por efectuar, el periodo durante el cual se realiza y la fecha de terminación de la obra. Como ejemplo, se presenta el cronograma para la construcción de un edificio destinado a servir como mercado público.

Tiempo	Meses				
	1	2	3	4	5
Actividad					
Obras preliminares					
Cimentación					
Inst. sanitarias					
Inst. hidráulicas					
Albañilería					
Herrería					
Cubierta					
Inst. eléctrica					

El cronograma presenta las siguientes ventajas:

- Muestra en una sola gráfica todo el programa de las actividades necesarias para la realización del proyecto.
- Puede ser utilizado para cualquier tipo y tamaño de proyecto.
- Ayuda a evitar la omisión de algún trabajo o actividad.
- Permite prever posibles retrasos y tomar las medidas preventivas correspondientes.
- Facilita la reprogramación a causa de demoras o adelantos, de acuerdo con el desarrollo de los trabajos.

El calendario de ejecución además de un elemento de planeación, si se aprovecha adecuadamente y se mantiene actualizado, es una importante herramienta de control para mantener el proyecto dentro de los plazos y costos estimados para su materialización.

La calidad del cronograma depende tanto de la exhaustividad en la consideración de las actividades por realizar, que deben tener un nivel de desagrupación o desglose compatible con la magnitud, complejidad y duración total de la fase de ejecución, por una parte, y por otra, la estimación de la duración de cada una de las actividades consideradas debe ser lo más realista posible.

En la preparación del calendario de ejecución tiene que tomarse en cuenta que para proyectos de gran magnitud y complejidad, así como en aquellos que utilicen

recursos fiscales o financiamiento de instituciones de crédito multilaterales, como el Banco Mundial o el Banco Interamericano de Desarrollo, se requiere tiempo para llevar a cabo las negociaciones de los préstamos, además de que la normatividad aplicable exige que la selección de contratistas y proveedores de maquinaria o equipo se haga mediante licitación o concurso público; para algunas de estas licitaciones puede ser necesario convocar a nivel internacional a empresas interesadas en participar. Un buen cronograma necesita que se tomen en cuenta los plazos requeridos para llevar a cabo tales concursos o negociaciones.

El cronograma permite calendarizar, o sea, precisar cómo se distribuyen a lo largo del periodo de ejecución, los costos de inversión estimados, lo cual facilita la preparación del flujo de efectivo del proyecto que se considera en la parte financiera del estudio de factibilidad.

### **Costos de inversión**

La realización de un proyecto requiere que se inviertan cuantiosos recursos monetarios en la compra de maquinaria y equipo, instalaciones y ejecución de las obras previstas para que el proyecto inicie su fase de operación. Los costos de inversión corresponden a los conceptos que en términos contables se denominan activo fijo y activo diferido, entre los que se encuentran:

- *Terreno*.- incluye el costo de adquisición más los impuestos, gastos de escrituración y registros.
- *Construcciones e instalaciones*.- comprende los costos de edificios, instalaciones electromecánicas, almacenes y bodegas, patios, estacionamientos, caminos de acceso, espuela de ferrocarril y acometida para energía eléctrica, etc.
- *Maquinaria y equipo*.- tanto principal como auxiliar, incluye los costos de adquisición, montaje, instalación, fletes e impuestos para dejarlos listos para operar.
- *Equipos de transporte*.- vehículos para usos diversos, inclusive los de distribución de productos, en su caso.
- Móvilario y equipo de oficina.
- Estudio de factibilidad.
- Ingeniería básica y de detalle.

- Gastos de constitución de la empresa.
- Gastos de supervisión y administración antes de la entrada del proyecto en operación.

La cuantificación de los costos de inversión se hace de acuerdo con cotizaciones obtenidas de los fabricantes, distribuidores o proveedores de los bienes y servicios considerados. Para los costos de construcción su estimación se basa en las cantidades o volúmenes de obras por ejecutar, de acuerdo con el diseño y los precios unitarios aplicables a los conceptos de obra correspondientes. Los gastos derivados de la administración y supervisión durante las fases de formulación y ejecución del proyecto, se determinan de acuerdo con las plantillas de personal y los niveles de sueldos aplicables por el tiempo que duran dichas fases, además de considerar los gastos de oficina, viajes, etc.

En algunos proyectos, es necesario separar el monto de la inversión en dos partes: la que corresponde a bienes y servicios que se adquirirán en el extranjero y se pagarán en divisas y los conceptos que se compran en el país y se pagarán en moneda nacional.

## Costos de operación

Como sucede con los costos de inversión, la mayor parte de los costos de operación dependen del tamaño, localización y proceso técnico seleccionados para el proyecto. Otros costos están determinados por el tipo de organización empresarial o institucional que tenga el proyecto en operación.

Dentro de los conceptos de costos de operación deben considerarse todas las erogaciones en que se incurre para la producción del bien o servicio, para que una vez cuantificados se pueda establecer un precio de venta del mismo, que deberá ser suficiente para cubrir los costos y gastos, además de proporcionar utilidades al productor o prestador del servicio.

Se definen como gastos a los desembolsos propios de una actividad, mientras que los costos representan la suma de gastos de diferentes características; en general, pueden clasificarse en:<sup>14</sup>

Costos de producción = Gastos directos y gastos indirectos de fabricación (materias primas, mano de obra y gastos diversos).

<sup>14</sup> SEPAFIN, *Metodología para la Presentación, Formulación y Evaluación de Proyectos Industriales*, p. 116.

Costo de ventas	=	Gastos de venta (vendedores, gastos de distribución, etc.)
Costo de administrar	=	Gastos de administración
Costo financiero	=	Gastos financieros

### ***Costo de producción***

Corresponde a la erogación por las materias primas, sueldos y salarios directos del personal que interviene en el proceso de producción y por los gastos indirectos de producción, que se pagan por bienes o servicios que completan el proceso, por ejemplo agua, energía eléctrica, materiales auxiliares, herramientas menores, repuestos, combustibles y lubricantes. Adicionalmente se deben incluir impuestos y seguros.

Dentro de este costo es importante considerar la *depreciación* de las instalaciones y equipos. La depreciación es una forma de distribuir el costo de los conceptos del activo fijo a lo largo de los años de su vida útil. La aplicación de las tasas a las que se debe depreciar un bien está establecida en la Ley del Impuesto Sobre la Renta.

### ***Costo de ventas***

Comprenden salarios de vendedores y sus comisiones, gastos de viaje y viáticos, gastos de publicidad y propaganda, si éstos son necesarios para la venta del bien o servicio durante la fase de operación del proyecto, y se debe incluir la depreciación del equipo de transporte.

En el caso que se cuente con redes de distribución de los productos, se deberán incluir las erogaciones correspondientes: salarios de choferes, combustibles y lubricantes, mantenimiento y depreciación del equipo de transporte.

La cuantificación o la estimación de los costos de operación requiere disponer de mucha información en cuanto a las operaciones por realizar como parte del proceso de producción, lo cual se traduce en necesidades de personal especializado, con diferentes niveles de salarios y que intervienen en el proceso durante distintos períodos. También tiene que conocerse la estructura organizacional para la operación del proyecto, ya que los costos de administración, supervisión y dirección son de importancia dentro de los costos totales.

## Capital de trabajo

En todo proyecto hay un lapso durante el cual se hacen erogaciones para producir el bien o servicio ofrecido, hacerlo llegar hasta el usuario o consumidor y, finalmente, recibir el pago correspondiente. La duración de ese lapso depende del proceso productivo (tiempos de fabricación), la agilidad en la distribución y las prácticas de comercialización en cuanto a plazos para pago.

Ese lapso entre erogaciones y cobros obliga a disponer de una cantidad de efectivo que se conoce como “*capital de trabajo*”, la cual permite cubrir los gastos por pago de mano de obra directa, compra de materias primas y otros insumos para la producción, pago de personal de administración y dirección, etc., el monto del capital de trabajo puede estimarse como el efectivo necesario para operar 2 o 3 meses, cubriendo todos los costos de operación; el monto está en relación directa con el nivel de producción considerado, de manera que al aumentar el volumen producido debe incrementarse el capital de trabajo.

Muchos proyectos, con posibilidad de ser exitosos, han fracasado y cerrado sus puertas por no haberse previsto un monto adecuado de capital de trabajo, lo cual afecta la liquidez, obligando a la suspensión de la producción, o creando conflictos laborales o aun problemas judiciales al no poder hacer frente a los compromisos contraídos con los trabajadores, empleados y proveedores.

# 8. Aspectos administrativos

---

El desarrollo de un proyecto a lo largo de su ciclo de vida requiere de la participación de equipos de trabajo multidisciplinarios. En cada una de las fases de un proyecto, sea la de formulación, ejecución, operación u organización, se debe contar con sistemas de administración adecuados para aprovechar mejor los recursos disponibles. Cada fase demanda en especial determinados conocimientos y habilidades profesionales del personal integrante del equipo de trabajo. Aun para un solo proyecto y dentro de una misma institución promotora del mismo, será muy raro encontrar que el equipo de trabajo permanezca sin cambio conforme se avanza de una a otra fase.

En este capítulo se trata de la administración de los proyectos en general, y en particular se presentan las diversas formas que puede tener la *estructura organizacional* según la fase en que se encuentre el proyecto y la manera como se lleven a cabo las actividades pertenecientes a esa fase.

## Administración y funciones en los proyectos

La administración de negocios, o sencillamente la *administración*, tiene como propósito alcanzar las metas establecidas de una manera eficiente. Aunque hay varios enfoques reconocidos acerca de cómo se cumple ese propósito, aquí tomaremos el enfoque funcional, según el cual la administración se divide en las cuatro funciones de:

Planeación,

Organización,

Ejecución y dirección y

Control.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Adrian, James J., *Business Practices for Construction Management*, p. 25.

Los otros enfoques son: administración científica; el de la ciencia del comportamiento y el de sistemas. En la práctica se encuentran aplicadas combinaciones de los cuatro enfoques.

De una manera general una función se puede definir como el conjunto de actividades íntimamente relacionadas y coordinadas entre sí para contribuir al logro de un propósito común.<sup>2</sup>

### **Planeación**

La planeación consiste en la determinación de los objetivos de la institución o empresa, la identificación de los factores que los afectan y la definición de las actividades que se consideran necesarias para alcanzarlos.

De acuerdo con lo anterior la planeación de un proyecto abarca:

- Fijar sus objetivos y metas.
- Determinar los medios necesarios para alcanzarlos.
- Establecer la secuencia de actividades para realizar el proyecto.
- Determinar los recursos necesarios para llevar a cabo cada actividad.
- Establecer las políticas que normarán cada actividad.

### **Organización**

Esta función comprende el agrupamiento de actividades similares que debe efectuar la empresa o proyecto y la asignación de autoridad y responsabilidad en la administración. El propósito fundamental de la organización, como parte de la administración, es ayudar a que la gente trabaje eficientemente en equipo. El desarrollo de la función de organización usualmente resulta en la elaboración de un *organigrama*. El organigrama muestra gráficamente la agrupación de las actividades, las relaciones de autoridad y los canales de comunicación entre los grupos.

Sobre esta función tan importante en los proyectos se tratará con mayor extensión en el subcapítulo siguiente.

<sup>2</sup> Posse F., Juan L., *Teoría de la Administración de Proyectos*, p. 31.

## ***Ejecución y dirección***

Para poder llevar a cabo las actividades previstas como parte de la planeación, se requiere definir la forma como deben realizarse. En este aspecto es esencial la dirección dentro de la empresa para guiar al personal hacia el logro de las metas propuestas, mediante una adecuada motivación. Con ésta se obtiene que los trabajadores laboren con entusiasmo para alcanzar ciertas metas individuales que son congruentes con las de la empresa. Esta función incluye las cuestiones relativas a la supervisión y liderazgo efectivos.

## ***Control***

Esta función se orienta a la medición de los resultados alcanzados, la comparación de ellos con los estándares establecidos como patrones de referencia y la determinación de acciones correctivas para reducir o eliminar las discrepancias.

Las acciones de control se aplican a cantidades, calidades, tiempos, costos, etc., con objeto de que los resultados estén siempre dentro de los requerimientos planeados.

En todo proyecto es siempre esencial que los costos y los tiempos se mantengan dentro de los límites establecidos, para que puedan alcanzarse los objetivos buscados.

## ***Sistemas administrativos***

Para que las funciones de la administración se cumplan, es necesario contar con *sistemas*, que son el conjunto de reglas y procedimientos que norman las actividades de una empresa. Estas reglas se presentan en formas variadas: instructivos, reglamentos, formatos, etc., y se aplican de manera generalizada en todas las áreas o componentes de la empresa.

Dentro de los sistemas administrativos, merecen destacarse los correspondientes a:

- Reclutamiento, selección y adiestramiento de personal.
- Preparación de presupuestos y programas de trabajo.
- Producción.
- Distribución y ventas.

- Contables.
- De control:
  - de inventarios,
  - de presupuesto,
  - de manejo de fondos y
  - de calidad.

La administración eficiente de proyectos demanda que se cuente con sistemas adecuados para que las funciones se desempeñen debidamente en cada fase y etapa de los proyectos.

Pero como parte del estudio de factibilidad en el capítulo sobre temas administrativos, el proyectista debe señalar aquellos sistemas que por su relevancia para el proyecto tengan que ser desarrollados en forma especial. Además para estos sistemas se tendrá que dar algunos lineamientos sobre su contenido y forma de prepararlos.

### **Estructura organizacional**

Como ya se señaló, el desarrollo de la función de organización en el proceso administrativo conduce a la agrupación de actividades y a la asignación de responsabilidades y autoridades en la empresa o proyecto. Así, el desarrollo de esa función permite llegar a la *estructura organizacional*, también denominada estructura orgánica o sencillamente organización.

La estructura organizacional representa las relaciones existentes entre las diversas áreas o unidades integrantes de una empresa o institución.<sup>3</sup>

Para definir la estructura organizacional se requiere:

1. Agrupar las actividades o trabajos similares por áreas o unidades, (que se denominan departamentos, divisiones, secciones, etc.) y se asigna un jefe o autoridad para cada una. El agrupamiento se basa en el principio de la división del trabajo.
2. Se clasifican las áreas o unidades, como de línea o de staff (o asesoría). Las unidades de línea son las que tienen responsabilidad directa para cumplir los

<sup>3</sup> Dessler, Gary, *Organization Theory. Integrating Structure and Behavior*, p. 109.

objetivos y metas de la empresa, mientras que las de staff sólo colaboran para dicho cumplimiento. Una clasificación similar es la que distingue entre unidades que llevan a cabo funciones *sustantivas* frente a las que realizan funciones de *apoyo*.

3. Se identifican los niveles de autoridad entre las distintas unidades.
4. Igualmente se establecen las líneas de relación o coordinación entre unidades que tienen el mismo nivel de autoridad.
5. La determinación de las relaciones entre unidades y los correspondientes niveles de autoridad, tiene que tomar en cuenta los *tramos de control*, es decir, la cantidad de personas que reportan a una misma autoridad superior.
6. Debe considerarse también el principio de delegación, el cual determina que una autoridad superior pueda asignar alguna de sus funciones y responsabilidades a un colaborador de menor nivel de autoridad.

Para representar gráficamente las relaciones y las funciones que se asignan en una estructura organizacional, se utilizan los organigramas.

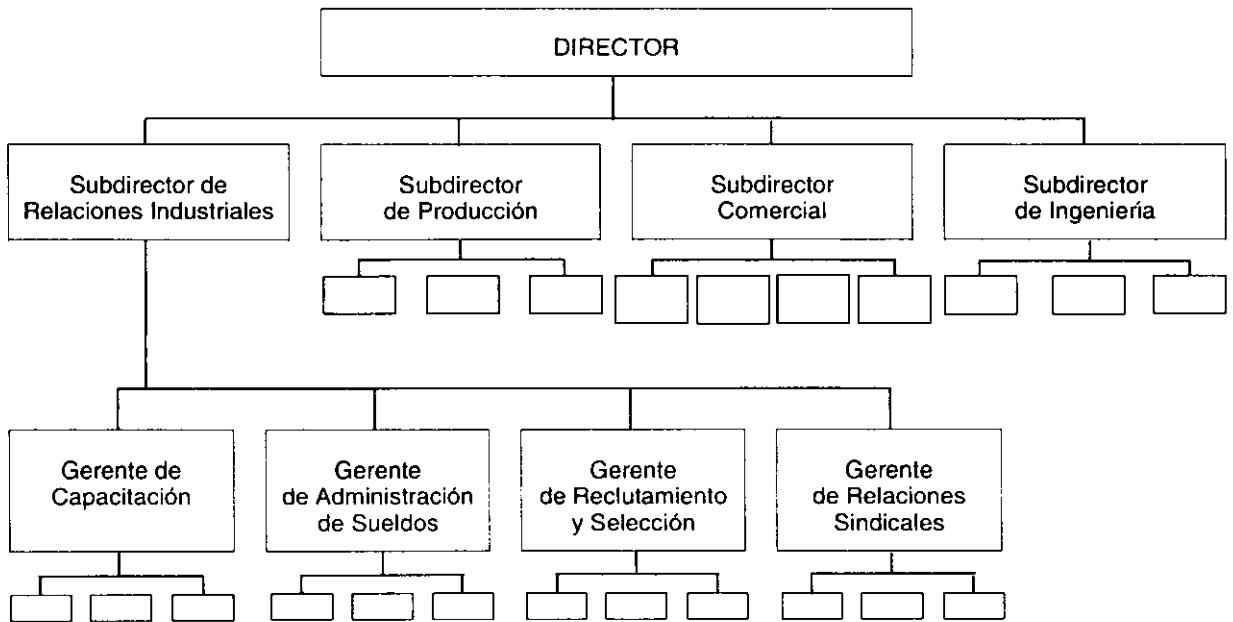
### ***Tipos de estructuras orgánicas***

Aunque todas las empresas y proyectos están estructurados por tipos o actividades y líneas de comunicación, autoridad o responsabilidad, pueden adoptar diferentes formas para su organización. Estas formas se denominan: funcionales, geográficas o regionales, por proyecto o producto, o combinadas.

- ***Funcional***<sup>4</sup>

Es la forma más común de estructura organizacional, en la que se definen las principales funciones de la empresa en el nivel más alto, estableciendo las áreas correspondientes y se crean unidades dependientes de estas áreas. Se representa mediante un organigrama como el siguiente:

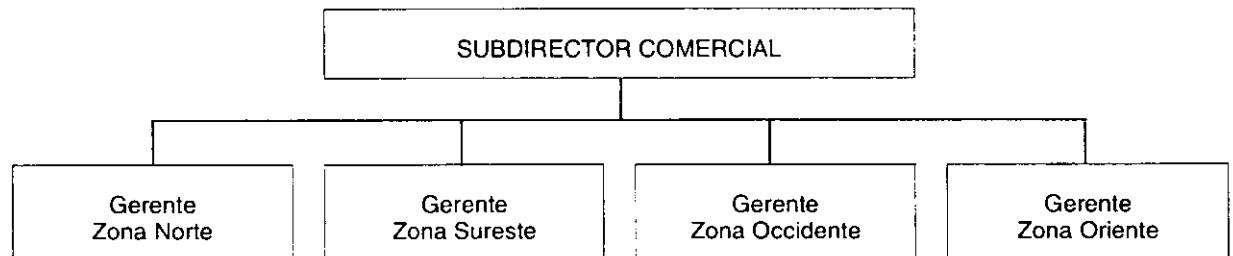
<sup>4</sup> Hicks, Herbert y Gullet, C.R., *Organizations: Theory and Behavior*, p. 75.



- *Geográficas o regionales*<sup>5</sup>

Cuando una empresa opera en varias áreas geográficas, puede establecerse una estructura territorial o geográfica, en la que existen responsables en cada región que reportan al gerente de la oficina central.

Puede representarse, aprovechando el organigrama anterior, en el caso de la subdirección comercial.



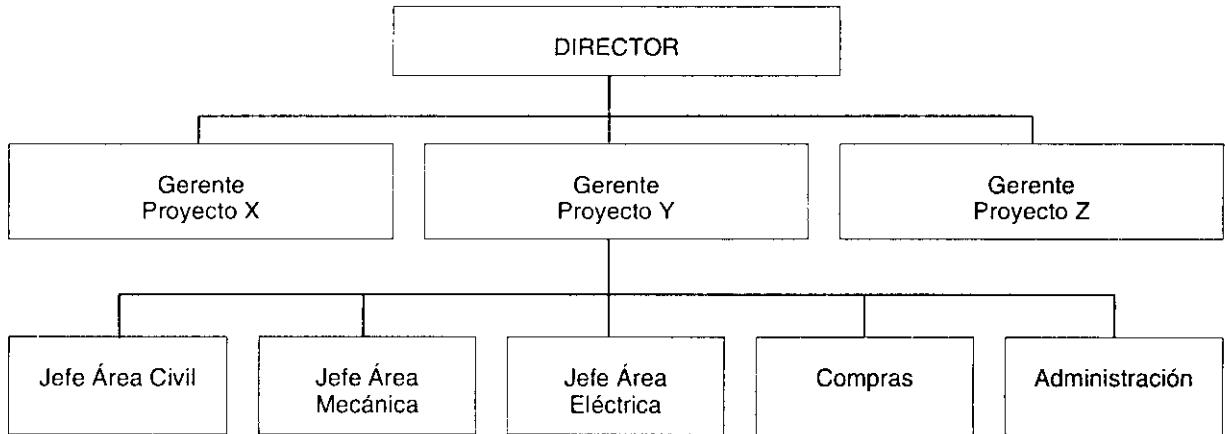
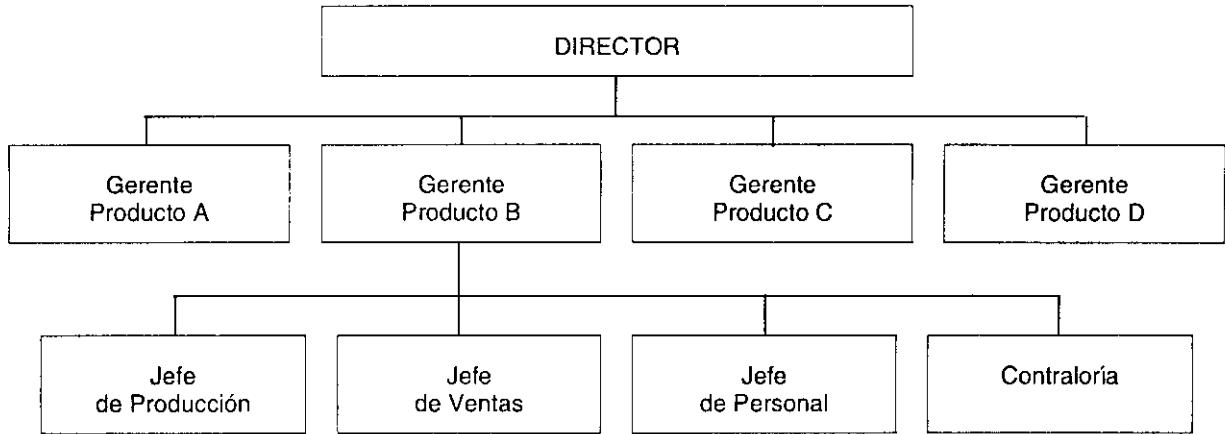
- *Por proyecto o producto*<sup>6</sup>

Cuando una organización realiza diferentes proyectos, o produce diversos bienes, puede adoptar una estructura en la que cada proyecto o producto sean responsabilidad de un ejecutivo que reporte a un superior jerárquico.

<sup>5</sup> *Ibid.*, p. 75.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 77.

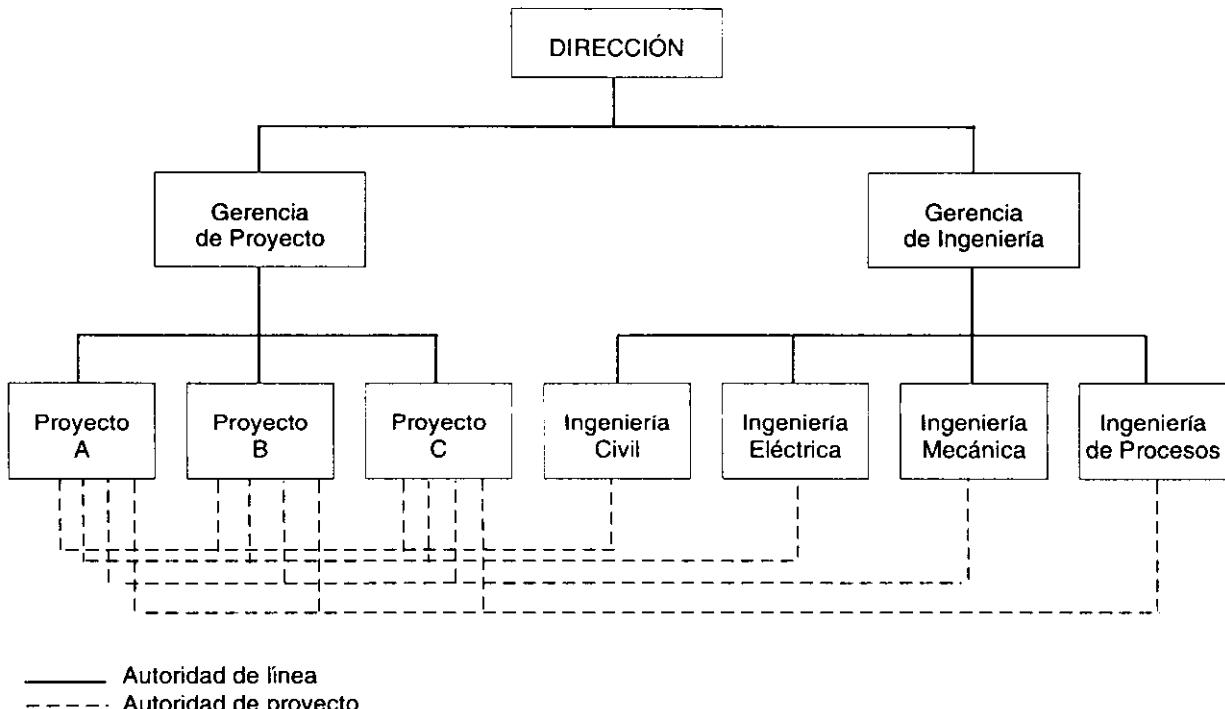
Se puede representar esta estructura con organigramas como los siguientes.



- *Estructuras combinadas*

De acuerdo con el tamaño y complejidad de la empresa pueden adoptarse estructuras orgánicas combinadas; por funciones y geográficas, por producto y geográfica, o matricial, que es una combinación de organización por funciones y proyectos, empleada en empresas muy grandes en las que el personal de departamentos funcionales puede laborar temporalmente en un proyecto y que se representa en el organigrama siguiente.

### Organigrama matricial



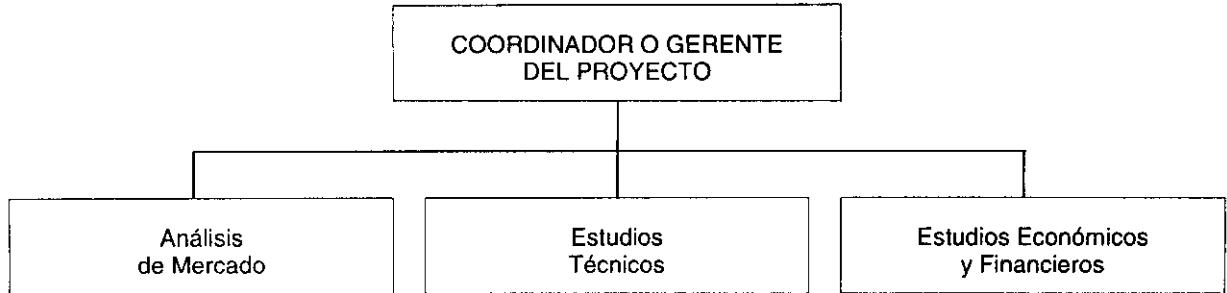
### Estructuras orgánicas para las diferentes fases de los proyectos

Las distintas fases de un proyecto requieren estructuras apropiadas para su realización, ya que en cada una de ellas se efectúan diferentes labores con equipos de trabajo con diversas características.

Por ejemplo, en la fase de la formulación participa personal con muy diversas especialidades técnicas: administradores, economistas, ingenieros, abogados, contadores, etc., que darán forma al documento del proyecto que sirve de base para la autorización final y ejecución del mismo. En la fase de ejecución participan ingenieros civiles, mecánicos, o electricistas, arquitectos, etc., y durante la operación laborarán administradores, contadores, técnicos especializados, obreros calificados, etc.

### *Elaboración de estudios*

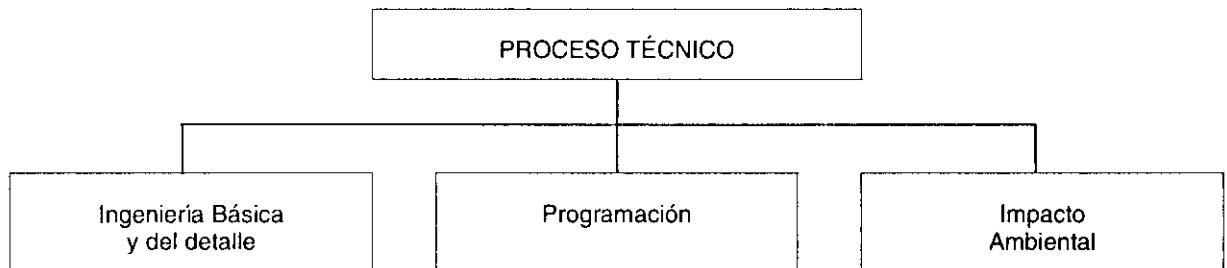
La elaboración del estudio de factibilidad puede llevarse a cabo con una organización por proyectos, en los que cada aspecto del estudio se considera como un proyecto independiente. Esta organización puede representarse con un organigrama como el siguiente.



Cada uno de los capítulos o partes del estudio pueden desglosarse en unidades encargadas de trabajos específicos, por ejemplo:



Siguiendo con un organigrama piramidal, se pueden continuar desglosando las tareas cada vez más.

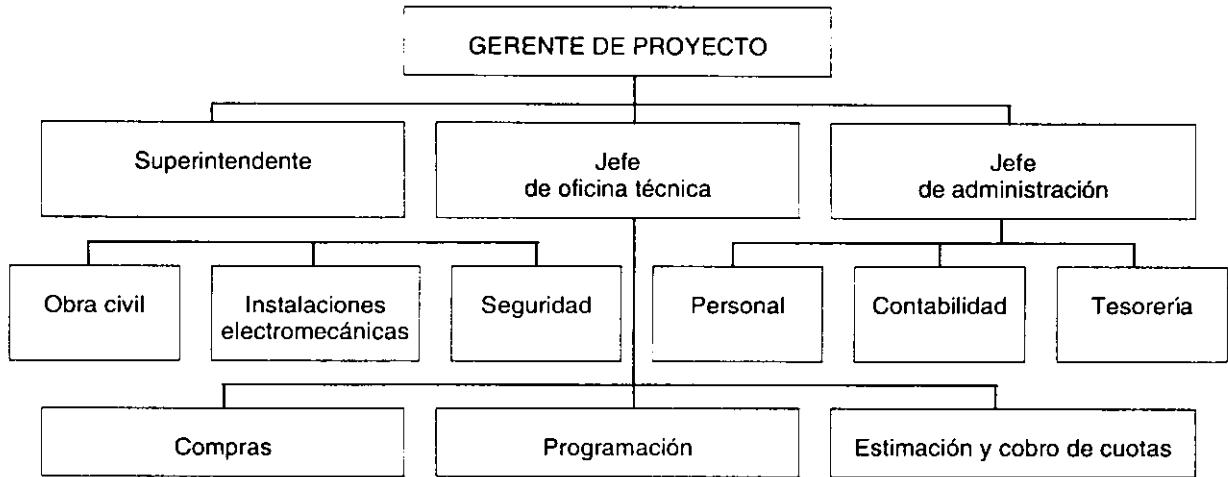


El número de puestos en cada unidad del organigrama dependerá de la magnitud y complejidad del proyecto.

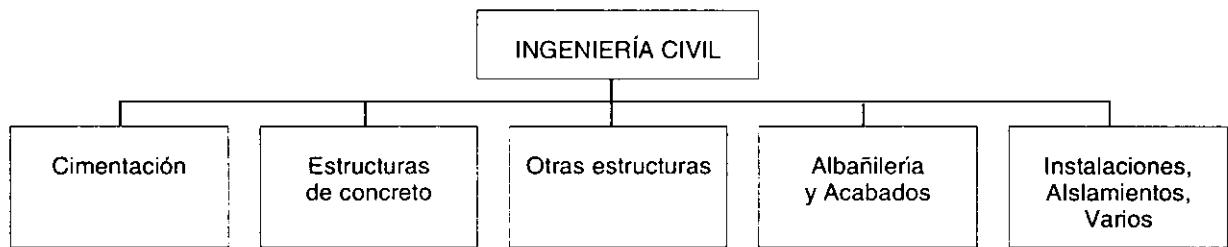
Por otra parte, el tipo de organización antes descrito es adecuado para empresas que se dedican a la realización de estudios y proyectos, o bien, para una institución que realiza una gran cantidad de proyectos simultáneamente.

## Ejecución

Para esta fase, la organización más adecuada es la de proyectos, la cual puede representarse con el organigrama siguiente:

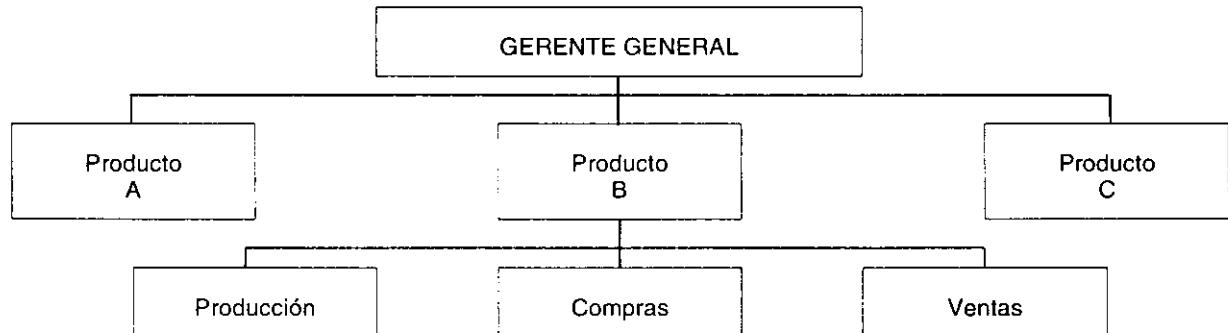


Cada una de estas unidades puede subdividirse por especialidades, por ejemplo:

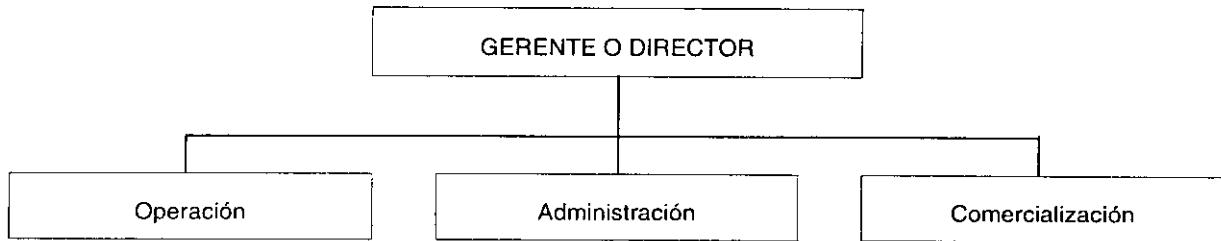


### ***Operación***

Durante la fase de operación, la estructura deberá corresponder al objetivo de la empresa. Si ésta se enfoca a la producción de bienes, la organización por producto puede ser la más adecuada, o una combinación de organización por producto y funcional lo cual puede ilustrarse con un organigrama como el siguiente:



Si la empresa está dedicada a la prestación de servicios, la estructura orgánica más usual es la de tipo funcional.



## Organizaciones para proyectos municipales

En el capítulo referente a los aspectos administrativos del estudio de factibilidad, el proyectista tiene que proponer la estructura orgánica, tanto para la fase de ejecución como la de operación del proyecto.

Ya se han ilustrado anteriormente los diversos tipos de organizaciones y se ha indicado cuál tipo es el más conveniente en cada fase del proyecto. Sin embargo, los requerimientos de la organización varían según sean la magnitud, la complejidad, el tipo de proyecto y, sobre todo, la forma como participará el Ayuntamiento en el desarrollo del mismo. Tiene que tomarse en cuenta que es muy difícil que un Ayuntamiento cuente con la cantidad y diversidad de especialistas que intervienen en la preparación y operación de un proyecto. Lo más frecuente es que deba recurrir a la contratación de los servicios de especialistas, sean éstos personas físicas o morales, para la realización de las actividades correspondientes a las diversas fases de un proyecto.

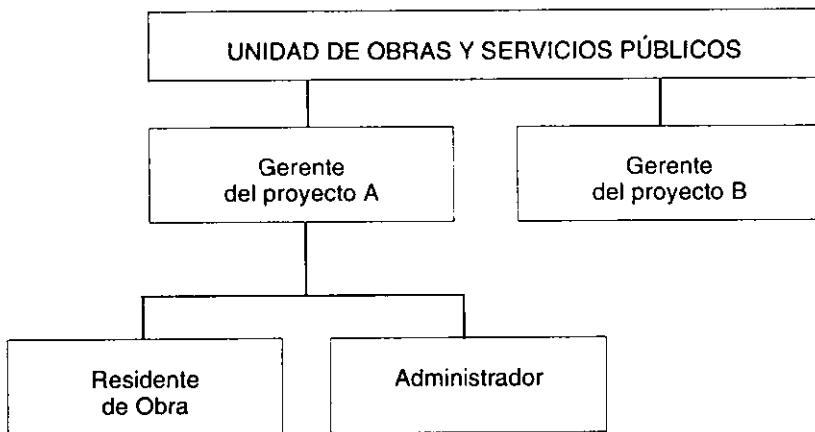
## *Formulación y ejecución*

En lo que se refiere a las fases de formulación y ejecución del estudio de factibilidad y de ejecución del proyecto, el Ayuntamiento puede contratar a firmas especializadas, consultoras o contratistas, pero tiene de todas maneras que supervisar y administrar los trabajos realizados por esas compañías. La legislación tanto federal como estatal, establece el requisito que para los servicios y obras cuyo costo esté por arriba de un monto determinado debe llevarse a cabo una licitación pública o concurso, para asignar el contrato respectivo a la empresa que presente la propuesta más conveniente.

La supervisión que lleve a cabo la autoridad municipal tiene como objetivo que los estudios o las obras contratadas, se realicen de acuerdo con los términos de los contratos correspondientes y dentro de los límites de tiempo y costo establecidos.

Para una adecuada supervisión de los proyectos conviene designar, de entre los colaboradores de la administración municipal, a un coordinador o gerente del proyecto, cuya función será darle el seguimiento adecuado a todos los trabajos relacionados con el desarrollo de éste. Esta función generalmente corresponde a la unidad, dirección, u oficina encargada de las obras o de los servicios públicos, establecida por el propio Ayuntamiento. El gerente del proyecto, según sean las características del proyecto, contará con los colaboradores y las unidades de apoyo que sean necesarios.

Para realizar una supervisión adecuada la organización puede ser como la mostrada en el siguiente organigrama:



La organización antes señalada puede extenderse si así se requiere, según el proyecto o proyectos considerados.

### ***Operación***

Durante la fase de operación de los proyectos, el Ayuntamiento puede optar por diferentes formas de administración, dependiendo de su propia estructura y capacidad para proporcionar los servicios. El marco jurídico para la prestación de servicios está establecido en la fracción III del Artículo 115, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; por otra parte también deberá ajustarse a los ordenamientos específicos de las leyes y códigos relacionados con el servicio de que se trate o de los convenios de coordinación con entidades federales; a nivel municipal se tendrá que observar lo dispuesto en la Ley Orgánica Municipal y el Bando de Policía y Buen Gobierno.

Dentro de la organización del municipio, la Unidad de Obras y Servicios Públicos generalmente es la encargada de la construcción y operación de los siguientes servicios públicos:

- Agua potable,
- Mercado,
- Rastros,
- Parques,
- Alumbrado público,
- Panteones,
- Calles y
- Jardines.

Las formas de administración que se emplean para proporcionar estos servicios son:<sup>7</sup>

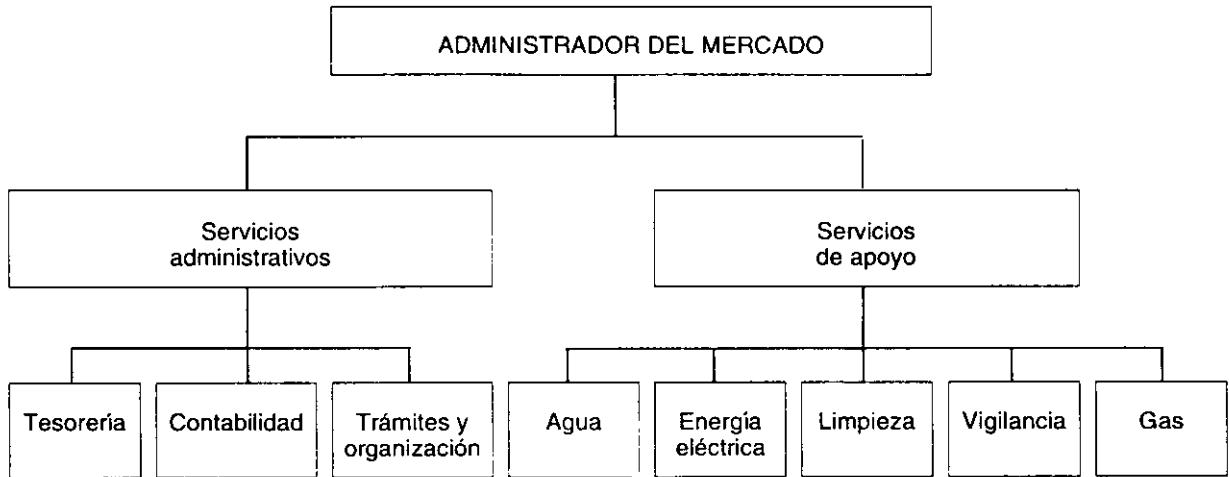
- Administración directa,
  - Organismo descentralizado,
  - Fideicomiso,
  - Por concesión o
  - Por colaboración.
- 
- *Por administración*

Bajo esta modalidad de administración, el área encargada de los servicios públicos del Ayuntamiento puede tener a su cargo la operación de los servicios, o bien, puede existir una dirección independiente que los proporcione. Dependiendo del tipo de servicio que se administre, la estructura orgánica será diferente y tendrá que adecuarse para el caso. Para un mercado público puede considerarse el siguiente organigrama funcional.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> INAP, *La Administración Pública Municipal. Guía Técnica*, núm. 1, p. 20.

En el capítulo sobre los aspectos institucionales se describen las modalidades jurídicas de estas formas.

<sup>8</sup> INAP, *La Administración de Mercados y Centrales de Abasto Municipales. Guía Técnica*, núm. 17, p. 29.



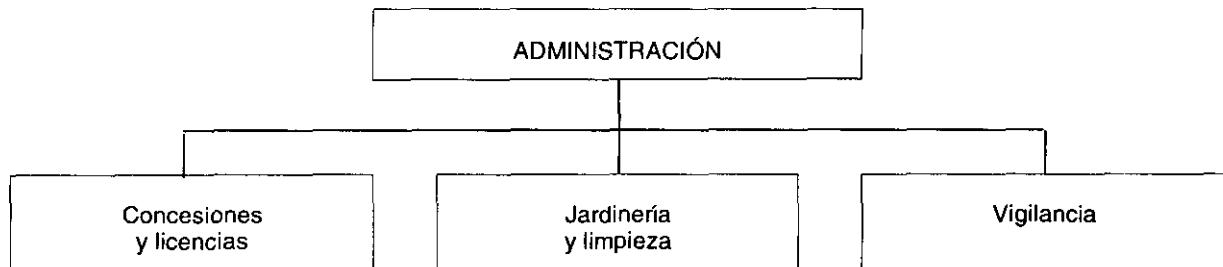
Por otra parte el servicio de agua potable puede operar bajo el siguiente organigrama funcional.

*Servicio de agua potable y alcantarillado<sup>9</sup>*

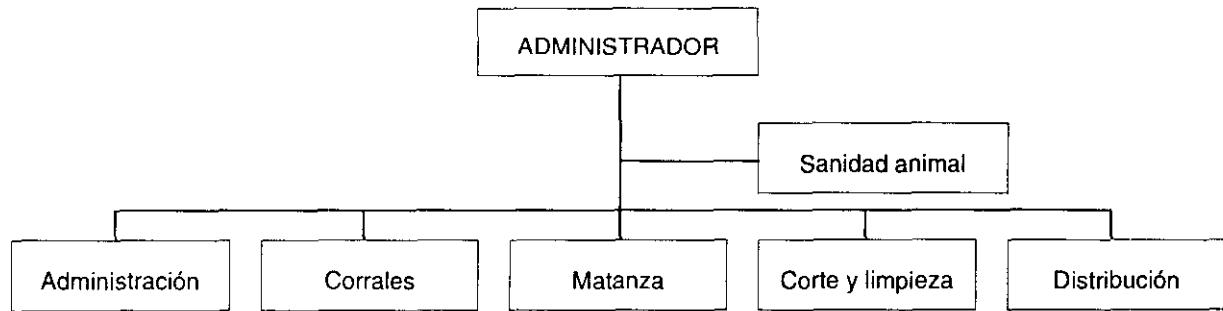


<sup>9</sup> INAP, *La Administración de Mercados y Centrales de Abasto Municipales. Guía Técnica*, núm. 17, p. 30.

En el caso de parques y jardines, la administración puede estructurarse conforme el siguiente organigrama funcional.



Los rastros, ya sea que funcionen administrados directamente por el municipio, concesionados, por colaboración o como organismo descentralizado, pueden organizarse según el siguiente organigrama funcional.



Es importante hacer notar en esta estructura la creación de una unidad a nivel de asesoría o staff que se encargue de los aspectos de sanidad animal para asegurar la calidad de los productos.

Dado que en la administración directa, el Ayuntamiento es el responsable de la operación de los servicios, deberá asegurar, mediante el establecimiento de cuotas, tarifas y licencias adecuadas, que los ingresos sean suficientes para cubrir los gastos y lograr una operación eficiente.

- *Organismos descentralizados*

Otra forma de administración de los servicios públicos es mediante la creación de un organismo descentralizado por parte del municipio. En este caso el organismo tendrá personalidad jurídica y patrimonio propios y podrá adoptar la forma de Junta, Comité o Comisión Municipal, con un Consejo Directivo en el que participa el Ayuntamiento. Este tipo de organización es adecuado para la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado, cuya estructura orgánica puede ajustarse a la antes presentada.

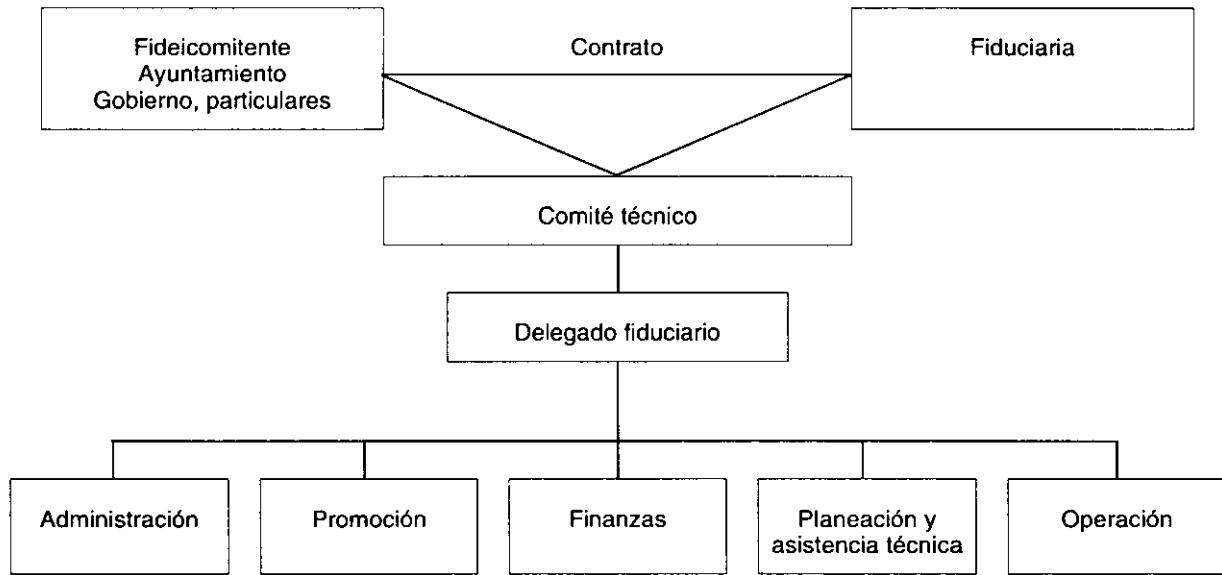
- *Fideicomiso*

El *fideicomiso* es una figura jurídica en la que una persona física o moral (*fideicomitente*) constituye un patrimonio con bienes y derechos en una institución debidamente autorizada (*fiduciaria*) para la realización de un fin de interés social para la persona o institución beneficiada (*fideicomisario*).

Esta figura se emplea fundamentalmente a nivel federal o estatal, pero puede aplicarse en algunos municipios muy grandes en los que el Ayuntamiento y otros fideicomitentes aporten los bienes para la creación del fideicomiso.

El fideicomiso, además de las áreas puramente operativas, deberá contar con áreas de promoción y gestión financiera que aseguren el cumplimiento de sus objetivos.

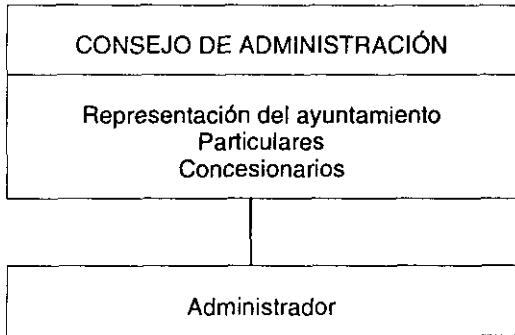
La estructura en este caso puede representarse en el siguiente organigrama:



- *Concesión*

La figura jurídica de la *concesión* permite a particulares la administración y prestación de los servicios públicos por un tiempo determinado, mediante un título en el cual el Ayuntamiento mantiene la posesión de los bienes y los particulares concesionarios sólo se encargan de la operación. La participación del gobierno municipal en este caso podría limitarse a una representación en el consejo o junta administrativa y a la supervisión de los términos en los que se otorgó la concesión.

La estructura administrativa de un servicio concesionado, por ejemplo un rastro puede representarse en su nivel superior como sigue:

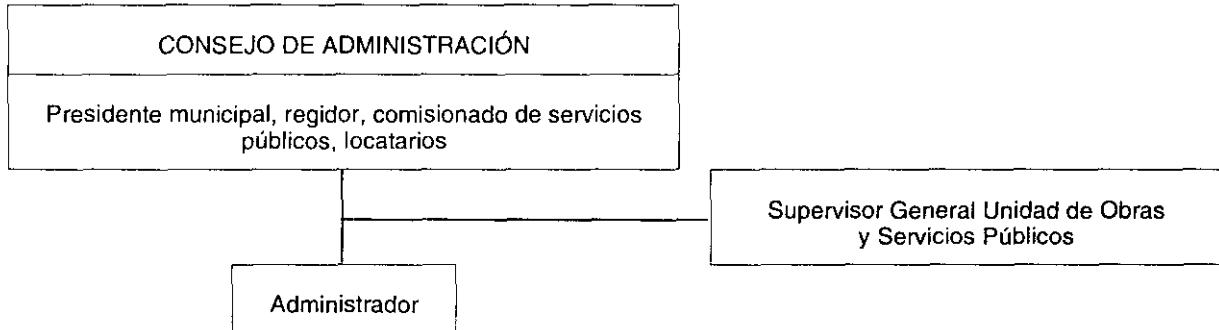


Mientras que los siguientes niveles inferiores pueden estructurarse como se indicó antes.

- *Colaboración*

Bajo esta modalidad de administración de los servicios públicos se logra la participación de los usuarios y beneficiarios en la organización y prestación de los mismos. Las autoridades municipales y los usuarios colaboran en la formación de una *empresa paramunicipal* en la que el Ayuntamiento es el socio mayoritario y que participa en el Consejo de Administración por medio del presidente municipal y el regidor comisionado de obras y servicios públicos.

Esta modalidad puede aplicarse por ejemplo, a la administración y operación de mercados públicos, cuyo consejo de administración quedaría estructurado como se indica.



## Requerimientos de personal

La planeación y la organización de una empresa o proyecto determinan los requerimientos de personal, en todos los niveles de autoridad y de todas las especialidades. Estos requerimientos permiten estimar los costos de mano de obra tanto en las áreas

de producción, como en las administrativas y directivas. Los resultados correspondientes se presentan como parte del capítulo sobre aspectos técnicos anteriormente desarrollados.

Sin embargo, en el capítulo referente a los aspectos administrativos del proyecto deben presentarse las descripciones de los puestos más relevantes considerados en la organización propuesta. Adicionalmente se hacen aquí algunas consideraciones acerca de cómo determinar la cantidad de personal que se necesitará, de acuerdo con la estructura orgánica prevista.

### ***Descripción de puestos***

En la representación gráfica de la estructura orgánica propuesta, sea para la fase de ejecución o para la de operación del proyecto, aparecen indicados los puestos que deben ser ocupados para llevar a cabo las actividades planeadas. Los puestos son las unidades mínimas de trabajo que están a cargo de una persona, la cual debe cumplir ciertos requisitos para poderlo desempeñar adecuadamente. Para algunas actividades se requiere personal para ocupar varios puestos que son idénticos, es decir, una sola persona no puede llevar a cabo todo el trabajo requerido.

Como parte del proceso de organización, para cada uno de los tipos de puestos debe prepararse una descripción. Para elaborar estas descripciones se recurre a la experiencia en otros proyectos similares, al conocimiento de los proyectistas y los requerimientos planteados por el proceso técnico y el proceso administrativo considerados para el proyecto.<sup>10</sup> Para obtener la información se recurre al método de las entrevistas con las personas cuyos conocimientos y experiencias permiten lograr mejores descripciones.

Una descripción de puestos debe contener la siguiente información:

- El título del puesto,
- El departamento o área en que se ubica,
- ¿A qué puesto reporta?,
- ¿Cuáles son las tareas que debe desarrollar?,
- ¿Cuál es el nivel de escolaridad requerido para ocuparlo?,

<sup>10</sup> Terry, George R., *Principios de administración*. p. 808.

- ¿Qué habilidades debe tener quien lo desempeñe? (manejar grupos especiales, facilidad para hacer reparaciones mecánicas, etc.),
- ¿Qué requisitos especiales deben cubrirse? (capacidad para tomar decisiones bajo presión, manejo de conflictos, etc.) y
- Requisitos o habilidades físicas (destreza manual, agudeza visual, etc.).

En su oportunidad, el contar con buenas descripciones de puestos, para las posiciones claves en el desarrollo del proyecto, permitirá reclutar y seleccionar al personal idóneo que contribuirá al éxito del proyecto.

### ***Cuantificación de las necesidades de personal***

De acuerdo con la estructura orgánica prevista, la cantidad de personal está determinada por los puestos indicados, sobre todo en los niveles más altos de autoridad: sólo se requiere un Director General, un subdirector para cada una de las divisiones, etc.

Por lo que corresponde a los niveles intermedios, tanto en las áreas administrativas: contabilidad, tesorería, personal, etc., o técnicos inspectores o supervisores, se determina el número de puestos con base en la experiencia de empresas o proyectos similares.

Para el personal de operación se requiere efectuar análisis detallados, de acuerdo con los diagramas de proceso en los cuales se describen todas y cada una de las actividades que deben realizarse durante las operaciones que integran el proceso. En esos diagramas se describe, entre otras cosas, el tiempo que toma la realización de la actividad y como se conoce el volumen de producción que se debe realizar en un turno, se calcula entonces el número de horas-hombres requeridas y de ésta, la cantidad de trabajadores necesarios. Por ejemplo, si una operación requiere un minuto para llevarse a cabo y se deben efectuar 4 800 de esas operaciones en un turno de 8 horas, entonces se necesitan 10 obreros para llevar a cabo esa cantidad de trabajo:

$$10 \text{ obreros} \times 8 \text{ horas por obrero} \times 60 \text{ minutos por hora} \times 1 \text{ operación/minuto} = \\ 4\,800 \text{ operaciones}$$

Los factores de rendimiento que definen los tiempos para realizar una cierta cantidad o volumen de trabajo están disponibles en publicaciones especializadas. En algunos casos, como nuevos procesos y proyectos, se requiere llevar a cabo estudios de tiempos y movimientos, para poder determinar los rendimientos y en consecuencia, el personal requerido y los costos correspondientes.

# 9. Aspectos institucionales

---

Este capítulo de la Guía tiene como objetivo informar a las autoridades municipales sobre el alcance y la naturaleza de la participación de diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, que por las funciones que corresponden a su área de competencia, son con las cuales el municipio debe tratar con relación a los proyectos de servicios públicos municipales que promueve.

En el capítulo sobre aspectos institucionales del estudio de factibilidad el proyectista debe presentar la forma o figura jurídica que tendrá la organización propuesta para llevar a cabo el proyecto. La selección de dicha figura depende de los objetivos del mismo y, en el caso de los proyectos de servicios públicos, las atribuciones de las autoridades correspondientes y la conveniencia de que participe la iniciativa privada en diversos grados.

## **Instituciones relacionadas con los proyectos municipales**

### **Normativas**

La primera y quizá la más importante institución normativa que tiene que considerar el municipio para impulsar sus proyectos es el *marco legislativo*<sup>1</sup> que rige su actividad y funcionamiento.

Dentro de ese marco debe considerarse la consulta a las atribuciones que le confieren:

- La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos,
- Las constituciones estatales,
- Las leyes orgánicas municipales y

<sup>1</sup> CEDEMUN, Secretaría de Gobernación, *Gobierno y Administración Municipal en México*, p. 65.

- Los reglamentos municipales.

En los ramos específicos a los que comúnmente se dirigen las acciones municipales promotoras del desarrollo, pueden considerarse las diferentes leyes y ordenamientos vigentes:

- Leyes federales y estatales de obras públicas,
- Ley general de educación,
- Ley de salud,
- Ley general de asentamientos humanos,
- Ley agraria,
- Ley forestal,
- Ley federal de aguas,
- Ley de protección ambiental,
- Ley federal para el fomento de la pesca y la caza y
- Otros variados ordenamientos que es necesario consultar para sustentar adecuadamente la acción promotora municipal.

Como responsables directos de instrumentar y ejercer las atribuciones del Poder Ejecutivo Federal en materia económica, las dependencias directamente relacionadas con los proyectos municipales son:<sup>2</sup>

- La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL),
- La Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos (SARH),
- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT),
- La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y
- La Secretaría de Turismo (SECTUR).

<sup>2</sup> Ver CEDEMON Secretaría de Gobernación, "Catálogo de Programas del Gobierno Federal en Apoyo a los Municipios".

Asimismo, los organismos descentralizados que más comúnmente están relacionados con los proyectos municipales son:

- La Comisión Federal de Electricidad,
- La Comisión Nacional del Agua y
- El Instituto Nacional de Ecología.

### ***Financieras***

En el aspecto del financiamiento y más concretamente en el del apoyo crediticio, el municipio puede acudir a las instituciones públicas y a las instituciones privadas. Las únicas *instituciones públicas* que apoyan a los proyectos municipales son dos:

- El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), y
- La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

Por su carácter de Institución Nacional de Crédito es BANOBRAS el banco de desarrollo que ofrece la mayor variedad de alternativas de apoyo crediticio directo, lo que aunado a sus apoyos financieros y asesoría para la propia formulación de proyectos de inversión, lo hacen la institución de apoyo del proyecto municipal por excelencia.

La otra institución que de manera muy particular apoya los proyectos municipales es la Secretaría de Desarrollo Social. En realidad el objetivo de su funcionamiento no es el característico de una institución de crédito, pero parte de los recursos que tiene presupuestados para el cumplimiento de las tareas que el Ejecutivo Federal le tiene asignadas los aplica, en casos y programas muy específicos, precisamente en forma de créditos.

El resto de las dependencias y organismos descentralizados que tienen relación con el proyecto municipal, a pesar de aplicar en muchos casos recursos de su presupuesto para impulsar, en algunos de ellos mediante la propia obra pública, el desarrollo socioeconómico local; no aportan recursos monetarios directamente al municipio en forma de créditos, sino que los aplican por su cuenta en acuerdos bipartitas (Federación-Estado) o tripartitas (Federación-Estado-Municipio).

Por parte de las *instituciones privadas* las dos principales que apoyan financieramente el proyecto municipal son: la banca comercial y la empresa privada en sus diferentes niveles de organización.

La banca privada a través de su organización de alcance nacional sostiene con el municipio una relación casi exclusivamente de servicio bancario y crediticio; aunque en algunos casos, como los de ciertos programas específicos de construcción de vivienda, desarrollo turístico e industrial, llega a involucrarse en la formulación misma de los proyectos, en la promoción de la participación de empresas privadas y con su aportación de capital, abre canales para la asociación con el municipio.

En cuanto a la empresa privada, ésta puede contribuir con su capital a promover y desarrollar los proyectos municipales con una responsabilidad absoluta en el caso de recibir la concesión del mismo, con responsabilidad compartida en los casos de la asociación con el municipio en empresas mixtas, o con responsabilidad limitada en los casos de asignación o concurso de obra específica por requerimiento municipal.<sup>3</sup>

### **Figuras jurídicas para apoyar los servicios públicos municipales**

Ante las nuevas condiciones de política económica a nivel general y de disponibilidad de recursos de origen fiscal, se viene promoviendo un uso más efectivo de los recursos de los ayuntamientos por una parte, y la aportación de fondos provenientes de la iniciativa privada para desarrollar proyectos de servicio público.

Dentro de ese marco, se ha abierto una gran gama de posibilidades en cuanto a las figuras jurídicas que pueden utilizarse para llevar a cabo sus proyectos. Entre otras se describen a continuación las correspondientes a:

- Organismos descentralizados,
- Empresas paramunicipales,
- Concesiones (sociedades mercantiles) y
- Fideicomisos.

#### ***Organismos descentralizados***

Estos son organismos operadores netamente públicos, ya que su creación se origina por iniciativa del Congreso del Estado, el Ejecutivo Estatal y también puede ser en el municipio; y en cualquiera de los casos puede quedar supeditado a la supervisión directa del Ayuntamiento municipal.

<sup>3</sup> Véase BANOBRAS-INAP, *Manual de la Obra Pública Municipal*.

Esos organismos son dotados con personalidad jurídica, patrimonio propio y capacidad de autogestión para adoptar la estructura legal y administrativa que consideren la más apropiada para sus fines.

Esta clase de organismos es la alternativa más recomendable para manejar los proyectos municipales de los servicios públicos prioritarios, como son el agua potable y el alumbrado público.

Dentro de las atribuciones que pueden tener estos organismos están las de participar como accionistas en las empresas paramunicipales, precisamente con la representación y titularidad de los intereses municipales. Tal podrá ser el caso, por ejemplo, del servicio público de agua potable, en el que el organismo descentralizado municipal correspondiente participe como accionista en la empresa paramunicipal que fuere creada específicamente para la administración y cobro del servicio.

También pueden estos organismos participar en sociedades mercantiles, aunque en circunstancias muy especiales, en las que ello sea recomendable por lo delicado del manejo de los aspectos sociales, de las condiciones del servicio público, o del manejo de bienes municipales, entre otros casos. Si se requiere la participación del organismo en la sociedad mercantil ésta siempre será minoritaria, pues de otra forma se configuraría plenamente una empresa paramunicipal.

### ***Empresas paramunicipales***

Son entidades que también pueden ser creadas de la misma forma que los organismos descentralizados, y a imagen y semejanza de las empresas de participación estatal o paraestatales, la participación municipal puede ser mayoritaria o minoritaria. Esta figura tiene como uno de sus objetivos principales hacer posible la participación de la inversión privada en el proyecto municipal.

Las empresas de participación municipal mayoritaria presentan las siguientes características:

- Propiedad de más del 50% del capital social por parte del Ayuntamiento, de algunos de sus organismos, o de otras empresas paramunicipales.
- Que al constituirse la empresa, emita series especiales de acciones, que sólo puedan ser suscritas por el Ayuntamiento.
- Que el Ayuntamiento tenga la facultad de nombrar a la mayoría de los miembros del consejo de administración, sus principales niveles directivos y la de vetar los acuerdos de los órganos de gobierno de la empresa.

Las empresas de participación municipal minoritaria pudieran semejarse a cualquier sociedad mercantil con participación municipal, pero se diferencian en el hecho fundamental de que las primeras son creadas por iniciativa del Ayuntamiento o las autoridades estatales, con un fin específico, planeando con alguna estrategia definida la participación del capital privado; y sus relaciones con la administración municipal y/o estatal pueden estar normadas por la Ley Orgánica Municipal o las disposiciones legales de los poderes estatales.

Además, la participación municipal no puede ser inferior al 25% del capital social, y el municipio nombra a un *comisario* especial para vigilar que esa participación se dé atendiendo plenamente a los intereses públicos.

La versatilidad para el manejo de este tipo de organismos permite que las empresas de participación mayoritaria también puedan actuar como propietarias de acciones de sociedades mercantiles ligadas al proyecto municipal. Este caso puede ser una alternativa viable si se trata de una sociedad mercantil que explote una concesión municipal para dar servicio al sistema conjunto de agua potable, drenaje y alcantarillado, en la cual pueda participar la empresa paramunicipal encargada de la administración y cobro del agua potable, por ejemplo.

Las empresas paramunicipales minoritarias pueden tener una aplicación más viable en casos en los que pueda requerirse la inversión privada para una acción específica de un proyecto municipal de largo alcance, como es la recolección de basura, en un proyecto de manejo de residuos sólidos.<sup>4</sup>

### ***Concesiones y sociedades mercantiles***

La relación del municipio con las sociedades mercantiles y la intervención de éstas en el proyecto municipal, se fundamenta principalmente en la figura jurídica de la *concesión*, aun cuando también es importante la relación que establecen por la vía del contrato para la realización de la obra pública, para la prestación de servicios y para el aprovisionamiento de productos y materiales diversos.

A través de la concesión, la sociedad mercantil se responsabiliza plenamente de la realización u operación del proyecto que le es encomendado por el municipio, mediante un convenio o título donde se detallan minuciosamente las condiciones en que se otorga. En ese caso la relación se establece:

- Con base en la supervisión de la concesión por parte del Ayuntamiento.

<sup>4</sup> Véase Secretaría de Gobernación, *op. cit.*, p. 284.

- Mediante la supervisión de su organismo operador cuando éste es una unidad administrativa responsable de un proyecto integral y la sociedad mercantil sólo interviene en una parte del mismo.
- A través de la participación accionaria de alguno de los organismos operadores descentralizados o empresa paramunicipal, correspondiente al Ayuntamiento que otorga la concesión.

### **Fideicomisos**

Además de los *fideicomisos* que los Congresos Estatales puedan autorizar a los Ayuntamientos para garantizar la liquidación de sus créditos, están los que éstos últimos pueden crear para cubrir funciones de servicio público muy específicas. El fideicomiso representa una buena alternativa ante la figura de la concesión, pues el municipio puede entregar en fideicomiso no sólo recursos en efectivo y propiedades municipales, sino también productos de usufructo y de servicio público, o sea las concesiones mismas. El funcionamiento de una concesión en fideicomiso puede permitir al Ayuntamiento un manejo más transparente de la operación de su proyecto por parte de la sociedad mercantil que fuera responsabilizada de ello, independientemente de que ésta tuviera participación accionaria de organismos paramunicipales, y al mismo tiempo puede asegurarse eficiencia en el manejo de los ingresos que genere la concesión.

Esta figura es aplicable a casos de concesiones especiales como pudiera ser el manejo de residuos sólidos, que implica el servicio de recolección, donde los ingresos que obtuviere una sociedad mercantil concesionaria podrían ser manejados por un fideicomiso.

En algunos proyectos especiales, la empresa concesionaria que presta los servicios lo cobra directamente a la autoridad municipal, y para garantizar ese pago se establece un fideicomiso con fondos disponibles para el caso de que el Ayuntamiento no pueda hacer frente a sus compromisos de pago al concesionario.

Como puede verse hay una variedad de combinaciones posibles de figuras jurídicas para lograr que los proyectos de servicios públicos municipales sean efectivamente desarrollados.

### ***Programa Nacional de Solidaridad***

Debe retomarse aquí lo señalado en el capítulo de esta Guía referente a la normatividad aplicable a los proyectos que se están considerando. La Secretaría de Desarrollo Social, a través del Programa Nacional de Solidaridad, ha establecido formas especiales para la ejecución, supervisión, operación y conservación de muy variados tipos de proyectos, como los considerados dentro de los Fondos Municipales de Solidaridad. Éstos se destinan a proyectos de pequeña magnitud pero que son de gran trascendencia para las comunidades donde se llevan a cabo.

La utilización de los Fondos Municipales de Solidaridad condiciona la elegibilidad de proyectos a que no existan problemas agrarios que impidan su ejecución y a que se tenga asegurada la disponibilidad del terreno donde se ubicará.

La cuestión de la tenencia de la tierra debe tenerse resuelta lo más anticipadamente posible a la petición de amortización de un proyecto, pues el no contar con la posesión del terreno donde se continuará el proyecto puede obstaculizar su desarrollo.

La adquisición de terrenos generalmente no es posible financiarla con créditos, por lo cual éstos tienen que ser aportados por el promotor del proyecto, quien puede recurrir a diversos mecanismos legales para adquirirlos: compra-venta; arrendamiento o comodato; duración; expropiación a particulares o a ejidos por causas de utilidad pública; la desincorporación de bienes inmuebles del patrimonio municipal; etc., cada una de las cuales tiene ventajas y desventajas.

Pero lo más importante es contar con el terreno necesario, libre de problemas por cuestiones de propiedad o de ocupación.

### **Promoción de los proyectos**

Cuando se trató el calendario de ejecución del proyecto, se indicó que en el mismo deben considerarse los plazos necesarios para la autorización de la construcción de las obras requeridas, así como para la negociación de los fondos requeridos para la ejecución, sean crediticios, fiscales o provenientes de la iniciativa privada como copartícipe en el proyecto. La duración de esos plazos o períodos de negociación dependen de la efectiva promoción que de cada proyecto hagan las autoridades municipales.

Por lo anterior es importante que el personal municipal que se encarga en cada caso de promover la obtención del apoyo crediticio o la participación del capital privado para el proyecto municipal, lo haga con empresas o instituciones financieras, tenga pleno conocimiento de los procedimientos y trámites para la negociación, a fin de estar

suficientemente preparados para hacer los planteamientos más adecuados, y esté atento ante circunstancias que son muy cambiantes, como puede ser la constante movilidad del personal de los bancos y empresas privadas, los impredecibles cambios de procedimiento, de políticas y aun de formatos.<sup>5</sup>

Dadas las circunstancias mencionadas y la importancia de la promoción de los proyectos en forma efectiva, a continuación se presenta una serie de recomendaciones que pudieran ser de utilidad para el personal municipal responsabilizado de la promoción.

### ***Oficina de captación y actualización de información para la promoción***

Un elemento indispensable para el buen éxito de la promoción, será que el Ayuntamiento cuente con información suficiente sobre los directorios, estructuras orgánicas, funciones y áreas de competencia, procedimientos, formatos de trámite, horarios de actividad y promoción de los proyectos calendarios para la atención de solicitudes, etc., de las instituciones que están más conectados con sus proyectos, debiendo obtener esta información con antelación y oportunidad para tenerla disponible al momento de requerirla.

Asimismo, podrá obtenerse información sobre los diferentes programas y servicios que tengan en operación las instituciones y empresas, para poder así evaluar las posibilidades y conveniencia de aprovechar los más adecuados en los proyectos del municipio.

La labor de recopilación de este tipo de información deberá ser constante por parte de alguna de las áreas de la administración municipal, que podrá encargarse también de la actualización de la ya disponible, a fin de facilitar a los funcionarios responsables la expedita y certera canalización de las promociones para buscar los apoyos requeridos.

### ***Instrumentos de promoción***

El principal instrumento que debe tener disponible el Ayuntamiento para iniciar su promoción es el *Estudio Completo de la Factibilidad Técnico-Económica* de cada proyecto, ya sea en la forma de sumario ejecutivo, cuadros sinópticos o también copias del documento original, si esto último pudiera ser manejable.

<sup>5</sup> La consulta que puedan hacer los funcionarios municipales a las delegaciones de organizaciones empresariales y a los centros bancarios en las capitales estatales pueden servir para ahorrar tiempo en la promoción y para orientar con mayor precisión las posibilidades de encontrar interesados en apoyar su proyecto.

Dependiendo de la naturaleza del proyecto de que se trate podrán aprovecharse otros instrumentos más variados como:

- Diapositivas,
- Videos,
- Folletos ilustrativos,
- Certificaciones,<sup>6</sup>
- Pruebas de laboratorio, etc.

El Ayuntamiento deberá presentar a los potenciales inversionistas o financieros, con la mayor claridad y sencillez, pero también de la manera más completa posible, las características fundamentales del proyecto, sus bondades, los beneficios esperados y los resultados económicos y de diversa índole que pueden lograr los participantes.

### ***Representatividad y capacidad de gestión***

Para que el gestor o el negociador municipal pueda encontrar las puertas abiertas para la promoción, o también para que pueda abrirlas, es fundamental que evidencie claramente la posesión de un mandato oficial con suficiente autoridad, para poder adoptar compromisos de endeudamiento, o de concesión.

Cuando es directamente el presidente municipal quien se encarga de realizar la promoción, es recomendable que a través de una reunión de Cabildo, obtenga del mismo una autorización específica para el efecto, detallando ésta en el documento correspondiente. La autorización mencionada es diferente de la que posteriormente requerirá para concretar el compromiso de endeudamiento, si se recurre a esta forma de financiamiento del proyecto, con la institución con quien se haya negociado, por lo que no deben confundirse las autorizaciones aquí señaladas.

Conviene también que el alcalde redacte una Carta-Presentación especificando: su mandato y autorización, los objetivos de su promoción y su solicitud concreta, anexando a ésta la autorización expresa del Cabildo y una copia del Decreto Global del Congreso del Estado, donde se establezca la posibilidad de que sean utilizadas las participaciones federales del Estado para avalar posibles operaciones de apoyo financiero o crediticio a los municipios, cuando se trate de obtener recursos crediticios.

<sup>6</sup> Pueden ser actas notariales que certifiquen calidad, originalidad, exclusividad, cantidad, localización, etc.

En caso que de sea algún otro funcionario municipal el responsable de realizar la promoción, el alcalde podría otorgar una Carta-Presentación dirigida a la institución seleccionada mencionando la personalidad negociadora investida al funcionario correspondiente, además de los otros elementos mencionados en el párrafo anterior. Adicionalmente el alcalde deberá extender un nombramiento o un oficio de comisión específica al funcionario designado, haciendo referencia a la autorización original del Cabildo para el caso de que se trate.

A este oficio o nombramiento deberá acompañársele con una copia de esta última autorización y con una copia del Decreto Global del Congreso Estatal, para dar plena capacidad negociadora al promotor.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Ver formato en BANOBRAS, *Programas Institucionales*, 1992.

# 10. Aspectos financieros

---

Como ya se expresó en el capítulo 4, en el cual se expone el alcance de cada parte del estudio de factibilidad, en la dedicada a los aspectos financieros se consideran los costos del proyecto, tanto de inversión como de operación, los ingresos esperados y los resultados que se obtendrán si el proyecto se realiza, de manera que con estos elementos puede cuantificarse su rentabilidad. Además se definen las fuentes de recursos para financiar el proyecto y, en el caso de que se tenga necesidad de utilizar préstamos, se indicarán las condiciones en que pueden obtenerse, las cuáles influirán en los resultados esperados.

El capítulo financiero del estudio de factibilidad resume los resultados de todos los capítulos previos, expresados en términos monetarios. Las decisiones que se tomaron y las selecciones que se hicieron por el proyectista en los análisis de mercado, técnico, administrativo e institucional, se reflejarán en resultados que se valoran en unidades monetarias. Cuántos más sean los ingresos y costos asociados con el desarrollo del proyecto que sean convertidos a resultados monetarios, mejor será el análisis financiero resultante.

Los temas financieros se exponen a continuación, empezando por los costos de inversión y de operación y después se trata de los ingresos esperados. Con los ingresos y costos se elabora el flujo de efectivo que permite definir necesidades de crédito, de acuerdo con los recursos disponibles para invertir. A continuación se trata de las condiciones de financiamiento. Con todos los anteriores elementos pueden elaborarse los estados financieros proforma y medirse la rentabilidad que puede obtenerse de acuerdo con las condiciones esperadas si el proyecto se lleva a cabo.

## Presupuesto de inversión

Como parte de los resultados del estudio técnico se contará con la información relativa al monto de los distintos componentes de la inversión necesarios para llevar a cabo el proyecto. Para cada uno de los conceptos que integrarán tanto el activo fijo, como el

activo diferido de la organización que tendrá a su cargo la operación del proyecto, tendrá que precisarse el periodo anual en que se hará la inversión correspondiente de manera que se tenga un calendario de los desembolsos requeridos. El presupuesto de inversión así preparado incluye los siguientes conceptos:

### ***Activos fijos***

Los activos fijos están constituidos por los bienes físicos que se adquieren en la fase de ejecución del proyecto y que se utilizan durante su operación.<sup>1</sup> Incluyen:

- *Terreno*

Dentro del precio del terreno se deberán incluir los gastos correspondientes a impuestos, registros, gastos notariales, etc. Pueden incluirse también gastos de acondicionamiento y los que representen una mejoría permanente.

- *Construcciones*

Se refiere al importe de los edificios e instalaciones en los que se realiza el proceso técnico. Se deberán incluir los costos de edificios e instalaciones auxiliares, por ejemplo, almacenes, áreas de servicios para empleados, áreas de mantenimiento, patios y jardines, etc.

- *Maquinaria y equipo principal*

Se deben considerar todas las máquinas y equipos principales requeridos por el proceso técnico. El importe debe incluir los costos de instalación, los fletes, empaques e impuestos. Cuando se requieran equipos importados se debe establecer el costo en moneda extranjera y el tipo de cambio al cual se efectuará el pago, los impuestos de importación, gastos de agentes aduanales y los de maniobras y almacenamiento.<sup>2</sup>

- *Maquinaria y equipo auxiliar*

En este rubro se incluyen los equipos accesorios que pueden formar parte del equipo principal, o equipos auxiliares del proceso técnico como calderas, compresores, equipos de aire acondicionado, etc. En caso de que existan elementos importados, se les dará el mismo tratamiento en el caso del concepto anterior.

<sup>1</sup> Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, *Metodología para la Presentación, Formulación y Evaluación de Proyectos Industriales*, p. 10.

<sup>2</sup> El presupuesto generalmente debe también desglosarse en los costos que se tendrán tanto en moneda nacional, como en monedas extranjeras o divisas.

- *Mobiliario y equipo de oficina*

Se incluirán los desembolsos por la adquisición de escritorios, sillas, mesas, máquinas de escribir, calculadoras, equipo de computación y todos los equipos necesarios para el funcionamiento de las oficinas. Su número se determinará de acuerdo con el personal requerido. Se incluirá el costo de impuestos y fletes.

- *Equipo de transporte*

Se deben considerar los equipos de transporte como camiones, camionetas y automóviles que se requieran para la producción o venta de bienes y servicios. En caso de que se necesiten grúas, tractores, vagones, etc., deberán incluirse también, así como los impuestos causados por su adquisición.

- *Imprevistos*

Es conveniente al elaborar un presupuesto incluir un renglón de imprevistos para cubrir cualquier diferencia de precios debida a la inflación, diferencias en el alcance de cotizaciones, etc.

### ***Activos diferidos***

Los activos diferidos comprenden las erogaciones originadas por conceptos que no intervienen directamente en la producción, pero que son indispensables para el desarrollo del proyecto y que generalmente se realizan en las fases de formulación y ejecución del proyecto. Incluyen:

- *Estudio de factibilidad*

El costo del estudio de factibilidad, ya sea realizado por la propia entidad promotora del proyecto o mediante contrato con consultores especializados, debe considerarse dentro de la inversión diferida. También se incluye el costo del diseño del proceso técnico, planos de construcción, listas de equipos y especificaciones, es decir, todos los costos de ingeniería, tanto la básica como la de detalle.

- *Gastos de constitución de la empresa*

Cuando se crea una empresa para la realización de un proyecto, se incurre en gastos notariales, permisos, etc., que deben considerarse como parte de la inversión.

- *Gastos de capacitación*

Comprende los gastos de adiestramiento y capacitación del personal de operación y supervisión, antes de la operación. Su monto dependerá del número de personas adiestradas y del tipo y duración de los cursos de capacitación por impartir.

- *Licencias y permisos*

Se incluirán los permisos de construcción, licencias y costos de contratación de servicios auxiliares: agua, energía eléctrica, gas, etc.

- *Seguros*

Se deberán considerar los seguros contratados durante la fase de ejecución.

- *Promoción Inicial*

Comprende a la publicidad requerida para la promoción de los bienes y servicios antes de la fase de operación.

- *Gastos de Arranque y Pruebas*

Cuando se realizan pruebas de producción se incurre en gastos de mano de obra, materias primas, materiales y servicio que deben considerarse dentro de los gastos de arranque y pruebas.

- *Intereses preoperativos*

Comprenden los intereses generados por los créditos utilizados durante la ejecución del proyecto, desde su contratación hasta el arranque de la fase de operación del proyecto. Su monto dependerá de las condiciones del crédito: monto, plazo y tasa de interés.

- *Imprevistos*

Se debe incluir una suma para imprevistos para cubrir erogaciones no consideradas o variaciones en los precios.

### ***Capital de trabajo***

El capital de trabajo consiste en el efectivo requerido para cubrir los gastos de operación antes de que empiecen a recibirse ingresos por la venta de bienes o servicios.

Deben cuantificarse las necesidades de recursos para el pago de mano de obra, materias primas, materiales y servicios, así como las necesidades de inventarios: lo cual depende de los gastos de operación.

Dentro del capital de trabajo también puede incluirse el crédito que se da a clientes(cuentas por cobrar) al que se resta el crédito otorgado por los proveedores (cuentas por pagar).

Este concepto es esencial para la operación. Se considera dentro de las inversiones, ya que se debe contar con el monto requerido al inicio de las operaciones.

## Costos de operación

Los costos de operación representan el total de erogaciones en la fase de operación del proyecto y pueden clasificarse en costos de producción, costo de ventas, costos de administración y costos financieros.

### ***Costos de producción<sup>3</sup>***

Los costos de producción representan el total de erogaciones debidas a los gastos de materiales directos, mano de obra directa y gastos indirectos de producción.

Los gastos de materiales directos incluyen la materia prima y materiales auxiliares que intervienen en el proceso. Debe incluirse no sólo el precio de compra, sino también fletes, seguros y costos de maniobras.

La mano de obra directa representa el salario de los trabajadores que participan en el proceso; al salario se le agregan prestaciones, impuestos y las erogaciones que haga la empresa por cuenta de los trabajadores.<sup>4</sup>

Los gastos indirectos de producción consideran el costo de los otros factores que contribuyen al proceso, pero que no se pueden considerar como directos. Entre ellos se encuentran:

- *Materiales y suministros*.- Combustibles y lubricantes, materiales de limpieza, refacciones, etc.
- *Mano de obra indirecta*.- Sueldos y salarios del personal que no participa directamente en el proceso (personal de supervisión, de mantenimiento y limpieza, etc.).

<sup>3</sup> F.C. Jelen, *Cost and Optimization Engineering*, p. 393.

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 397.

- *Costo de servicios.*- Incluye energía eléctrica, agua, seguros del área de producción, impuestos prediales y depreciaciones.
- *Costos de departamentos de apoyo.*- Contabilidad de costos, laboratorios, comedores, enfermería y otros que pueden apoyar el proceso productivo, pero que no forman parte directa de la producción.

También puede incluirse dentro de los gastos indirectos la amortización de activos diferidos y las provisiones o reservas que se realicen para pagos por despidos y aguinaldos, etc.

### ***Costo de venta***

Los gastos de venta comprenden los sueldos y salarios de vendedores, choferes encargados de la distribución, prestaciones y comisiones; papelería, promoción y propaganda; combustibles, lubricantes, mantenimiento e impuestos del equipo de transporte utilizado en la distribución y venta; la depreciación del equipo de oficina (del área de ventas) y del equipo de transporte (para distribución).

### ***Costos de administración<sup>5</sup>***

Estos costos son los resultantes de la administración de la empresa y son independientes del proceso de producción. Comprenden los sueldos y salarios del personal administrativo: ejecutivos, auxiliares y personal de apoyo y sus prestaciones; materiales de oficina y la depreciación del mobiliario y construcciones de oficina, así como la amortización de la inversión diferida correspondiente a estudios, gastos de constitución de la empresa, etc.

### ***Costos financieros***

Corresponden a los pagos que deben efectuarse desde el inicio de la operación por concepto de intereses o comisiones generados por los préstamos contratados, sea para financiar la ejecución del proyecto o los costos de su operación. Su importe depende de las tasas pactadas y los saldos de los créditos pendientes de amortizar.

<sup>5</sup> *Ibid.*, p. 182.

## Presupuesto de ingresos

Desde el mismo momento en que se consideran los costos de operación debe iniciarse el presupuesto de ingresos, es decir, tan pronto como se comienza a producir se supone empiezan a generarse ingresos por la venta de los bienes o servicios producidos por el proyecto. El presupuesto de estos ingresos se prepara para el mismo periodo considerado en el programa de producción de acuerdo con la vida útil para el proyecto.

### *Programa de producción*

El programa de producción presenta la cantidad de bienes o servicios que se producen en un periodo dado, generalmente un año. Los datos para elaborarlo provienen tanto del estudio de mercado como de las consideraciones del proceso técnico.

Para realizar un programa de producción se utilizan las proyecciones de la demanda que se plantea satisfacer de acuerdo con el estudio de mercado; o bien, en el caso de proyectos que dependen directamente del número de habitantes, como los proyectos municipales para abasto de agua potable, se puede aplicar el Índice de Crecimiento Poblacional y los factores indicados en el Capítulo Técnico, para cada uno de los años considerados en el horizonte del proyecto.

Generalmente el programa de producción se considera igual al programa de ventas.

### *Precios de venta<sup>6</sup>*

Los precios de venta o las cuotas y tarifas aplicables a los bienes y servicios considerados se determinan en el estudio de mercado, a través del análisis de los precios vigentes en el mercado, como ya se indicó en la parte del estudio de mercado. El precio puede establecerse en función de los costos y debe ser suficiente para cubrir los desembolsos requeridos para producir esos bienes o servicios.

### *Ingresos por ventas*

Una vez establecido el programa de producción y el precio de venta de los bienes o servicios producidos, el presupuesto de ingresos por ventas se obtiene como resultado de la multiplicación de los volúmenes producidos por el precio de venta de cada

<sup>6</sup> Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, *op. cit.*, p. 164.

unidad. Este resultado puede afinarse si se consideran descuentos en los precios derivados de prácticas comerciales o un porcentaje por ventas incobrables, etc. También debe tomarse en cuenta si podrán tenerse otros ingresos, además de los de ventas, por servicios prestados o venta de subproductos, etc.

## Flujo de efectivo

El flujo de efectivo o de caja de un proyecto es un elemento básico para el análisis de su rentabilidad.

Este flujo es un programa que muestra, para cada uno de los períodos anuales correspondientes tanto de la fase de ejecución como de la de operación, los ingresos y egresos de efectivo que se espera ocurrirán realmente al desarrollar el proyecto.

Los componentes del flujo de efectivo son los ingresos, como los esperados por la venta de la producción, y los egresos correspondientes a los costos en que se incurre para llevarla a cabo. Además de los ingresos por ventas, en esta parte del flujo se incluyen las aportaciones de capital previstas y los montos de los créditos por recibir.

Por otra parte, entre los egresos tienen que incorporarse las amortizaciones del capital de los créditos recibidos y los pagos por intereses y comisiones generados por esos préstamos, así como los incrementos de capital de trabajo, si se varía el nivel de producción. Desde luego que el principal rubro de egresos, en el periodo de ejecución, lo constituyen las inversiones en activos. Al respecto tiene que considerarse que al preparar el flujo de efectivo deben excluirse de los costos de operación aquéllos que no representan salidas reales de dinero, como son los costos de depreciación, en el caso de los activos fijos, y los de amortización, tratándose de los activos diferidos.

Conviene señalar aquí que para la medición de la rentabilidad financiera pueden considerarse dos puntos de vista: el del proyecto, tomado como una inversión independientemente de donde provengan los recursos para su financiamiento o el del promotor o inversionista, que aporta parte de los recursos para la inversión, pero recurre a la obtención de préstamos para completar el financiamiento. Cada uno de estos puntos de vista se refleja en un flujo de efectivo distinto, ya que en cada caso las entradas y salidas reales de dinero son diferentes.

## Financiamiento y determinación de créditos necesarios

Una vez que se ha preparado el flujo de efectivo, se está en condiciones de saber si los recursos con que cuenta el promotor del proyecto y los que generará la operación de éste serán suficientes para cubrir los egresos esperados.

Si se cuantifican faltantes en alguno o varios de los períodos considerados en el flujo de efectivo, entonces tendrá que precisarse si se cubrirán con créditos o si se considerará la participación de otros inversionistas como aportadores de recursos, adicionales o se harán incrementos de aportaciones de los accionistas originales.

En el caso de que se considere la obtención de préstamos, debe distinguirse entre los que son necesarios para financiar las inversiones, sobre todo en activos fijos, que son conocidos como créditos refaccionarios y se otorgan a mediano y largo plazos, y los préstamos para capital de trabajo y gastos de operación denominados créditos de avío, que son otorgados a corto plazo (menos de un año).

El financiamiento de las inversiones puede provenir de fuentes externas, nacionales o extranjeras, o fuentes internas.

Se denomina fuentes externas de financiamiento a las que no forman parte de la misma empresa o institución promotora del proyecto como pueden ser instituciones bancarias comerciales, de inversión o de fomento.

En el caso de los proyectos municipales, las aportaciones que provengan del Programa Nacional de Solidaridad pueden considerarse como una fuente externa, igualmente lo son las del gobierno federal o estatal.

Cuando el proyecto requiera de inversión extranjera, las fuentes externas de financiamiento pueden ser bancos comerciales, los proveedores de equipo, o bien, organismos multilaterales de financiamiento como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o el Banco Mundial (BM).

Las fuentes internas de financiamiento son las que se generan por la empresa o promotor del proyecto y pueden provenir de las aportaciones de capital de los socios, o de la reinversión de utilidades generadas.

Las aportaciones provenientes de la población beneficiaria o usuaria en los proyectos que desarrolla el Programa Nacional de Solidaridad, por ejemplo, pueden considerarse como fuentes internas.

Las diferencias entre el presupuesto de inversión y lo aportado por las fuentes internas de financiamiento, durante la ejecución, representan el importe a ser cubierto por las fuentes externas de financiamiento.

## Condiciones de financiamiento

Cuando se recurre a instituciones crediticias para obtener financiamiento, el contrato de préstamo correspondiente establece ciertas condiciones en cuanto a plazos,

montos y tasas de interés conforme a las cuales se debe pagar el crédito. Estas dependen de la situación del mercado de dinero y de capitales, pero son específicas y determinadas para cada proyecto.

### ***Monto***

La primera condición que se establece es el monto de los recursos que se van a financiar. Puede ser que se requiera crédito para toda la inversión o sólo parte de ella; para reponer activos fijos o para el capital de trabajo.

Si se consideran necesarios varios préstamos, debe especificarse el monto del crédito para cada fuente de financiamiento prevista.

### ***Plazos<sup>7</sup>***

El plazo de un crédito se refiere al lapso en que tendrá que repagarse éste en su totalidad, es decir, incluyendo los intereses y la amortización del capital.

Cuando los créditos son a largo plazo generalmente se incluye un periodo durante el cual sólo se cubren los intereses devengados y no se pagan amortizaciones. Este plazo se conoce como periodo de gracia y permite a un nuevo proyecto entrar en su fase de operación y alcanzar un nivel adecuado de producción sin la carga de un fuerte pago por concepto de amortización de capital.

Después del periodo de gracia se inicia el periodo de amortización en el que se paga el monto principal del préstamo.

El periodo de amortización puede variar de 3 a 10 años o más, dependiendo de la fuente de financiamiento, en el caso de préstamos refaccionarios.

### ***Amortizaciones***

Generalmente se requiere el pago del préstamo mediante cantidades iguales y consecutivas en cada periodo dentro del plazo pactado.

Las amortizaciones del capital se refieren al pago del monto principal del préstamo. Se puede realizar el cálculo del pago de amortizaciones mediante anualidades iguales con las fórmulas.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 266.

$$A = \frac{P(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

donde:

A = Pago anual, incluye intereses y amortización de capital

P = Monto del préstamo

i = Tasa de interés aplicable

n = Número de años de plazo

En otros casos, cuando se tienen que efectuar las amortizaciones calculando el interés sobre saldos insoluto, se debe hacer una tabla para determinar el pago de capital e intereses que deben hacerse en cada periodo durante el plazo para amortización del crédito.

### ***Intereses***

La tasa de interés representa el rendimiento de los recursos financieros. Esta tasa puede corresponder a: interés simple e interés compuesto. En el primero, los intereses se determinan sin acumular su importe al del principal o monto original.

Mientras que en el compuesto, los intereses generados se capitalizan, es decir, se agregan al capital en cada periodo de manera que éste va creciendo, es decir, los intereses se van capitalizando.

Este segundo tipo de interés es el generalmente aplicado en los préstamos para proyectos, por lo cual es importante definir la frecuencia con que se hará la capitalización de intereses, es decir, se debe especificar el periodo de capitalización, mensual, semestral, anual, etc.

### ***Comisiones***

Las comisiones que cobran las instituciones de crédito por apertura de crédito o por compromiso (es decir, por apartar los recursos que serán requeridos por el proyecto en forma de crédito) o por manejo de cuentas deberán incluirse dentro de los gastos financieros.

## Estados financieros proforma

Elementos muy importantes para la evaluación financiera de los proyectos son los estados financieros proforma. De la gran variedad de estados financieros que permiten conocer la situación de una empresa generalmente se preparan el balance general, el estado de resultados y el de origen y aplicación de recursos, además del flujo de efectivo, como parte del estudio de factibilidad.

Para cada uno de los períodos anuales incluidos en el horizonte de análisis, o sea, la vida útil del proyecto, se elaborarán los estados financieros con los datos estimados que se han venido tratando: presupuestos, flujos de efectivo, créditos y condiciones de los mismos, etc., y aplicando los principios generales de contabilidad. Esos estados proyectados o proforma servirán como referencia cuando se comparan los resultados realmente alcanzados por el proyecto con los esperados.

### ***Balance general o estado de situación financiera***

El balance general, o sencillamente el balance, es un estado contable que muestra la situación financiera de una empresa en una fecha determinada: cuánto vale (activo) y cómo se reparte su propiedad entre los acreedores (pasivo) y los inversionistas o accionistas (capital). En la forma en que usualmente se presenta el balance, en la parte izquierda aparecen los valores correspondientes a los activos y en la derecha el pasivo y el capital, de modo que se vea la igualdad o equilibrio entre el primero y la suma de los otros dos.

El balance debe referirse a una fecha precisa que corresponde a la del cierre del ejercicio anual de actividades, que en nuestro país coincide con el fin de año ya que los períodos fiscales corresponden a los años de calendario o naturales.

- **Activo**

Este representa el conjunto de bienes y derechos que posee la empresa y se presenta ordenadamente según el grado de disponibilidad o de factibilidad de conversión en efectivo en:

- Activo Circulante.**- Son los bienes y derechos que pueden convertirse fácilmente en efectivo como:
  1. Valores en caja y bancos,
  2. Clientes y deudores diversos (cuentas por cobrar),

3. Documentos por cobrar e

4. Inventarios.

- Activo Fijo.*- Comprende los conceptos de inversión en terrenos, plantas, equipos, etc., a los que se resta la depreciación acumulada.
- Activo Diferido.*- Comprende los gastos pagados por adelantado, de los que se espera recibir un servicio aprovechable durante el ejercicio analizado o posteriormente, como:
  1. Gastos de instalación,
  2. Primas de seguros,
  3. Rentas pagadas por adelantado e
  4. Intereses pagados por adelantado.

• *Pasivo*

El pasivo es el conjunto de obligaciones o deudas que tiene la empresa y se clasifica de acuerdo con el plazo que se tiene para cubrirlas.

- Pasivo circulante.*- Comprende las deudas cuyo plazo de vencimiento es menor de un año, y abarca los conceptos incluidos en las cuentas de proveedores, documentos por pagar y acreedores diversos.
- Pasivo Fijo.*- Comprende las deudas cuyo plazo de vencimiento es mayor de un año y pueden ser hipotecas o acreedores hipotecarios y documentos por pagar a largo plazo, como créditos refaccionarios.
- Pasivo Diferido.*- Comprende las cantidades cobradas por anticipado como pagos, rentas o intereses por los que se tiene que proporcionar un bien o servicio.

• *Capital o Patrimonio*

Está constituido por el capital social que representa las aportaciones de los socios, así como los resultados de operación acumulados y algunas reservas que son requeridas por ley.

### ***Estado de resultados (o de pérdidas y ganancias)***

El estado de resultados muestra lo acontecido en una empresa durante un periodo determinado y permite conocer la utilidad o pérdida neta de cada uno de los ejercicios. Abarca, por lo tanto, periodos anuales completos.

Los rubros que intervienen en el estado de resultados son:

- *Ingresos*.- Representados por los importes de las ventas de bienes y servicios.
- *Costo de producción*.- Constituyen los gastos en que se incurre al producir los bienes y servicios.
- *Utilidad bruta*.- Es la diferencia entre los ingresos por ventas y el costo de producción.
- *Gastos de administración y de ventas*.- Los gastos en que se incurre en la administración, distribución y venta.
- *Utilidad de operación*.- Es la diferencia de la utilidad bruta menos los gastos de administración y venta.
- *Otros gastos*.- Generalmente se consideran los gastos financieros u otros en que pudiera incurrir la empresa.
- *Utilidad de impuestos o utilidad fiscal*.- Es la diferencia de la utilidad de operación menos otros gastos.
- *Impuestos y participación de los trabajadores en las utilidades (reparto de utilidades)*.- Calculados conforme a la leyes fiscales y laborales vigentes.
- *Utilidad bruta*.- La diferencia de la utilidad antes de impuestos menos los impuestos y el reparto o participación de utilidades (PTU).

El estado de resultados permite, a través de la determinación de la utilidad neta, conocer los fondos de que podrá disponerse para invertir en otros proyectos, reinversiones en la misma empresa o pago de dividendos a los accionistas y que también se está desempeñando el proyecto.

## ***Estado de origen y aplicación de recursos (o de fuentes y usos)***

El estado de origen y aplicación de recursos muestra de dónde provienen y dónde se aplicarán los fondos generados y utilizados durante cada periodo anual de operación de la empresa.

En el estado de origen y aplicación de recursos se consideran como orígenes o fuentes de recursos los siguientes conceptos:

- Ingresos por ventas,
- Créditos,
- Aportaciones de capital,
- Disminución de activo fijo por venta,
- Utilidades retenidas,
- Depreciación de activo fijo y
- Amortización de activos diferidos.

Como aplicación o uso de recursos se considerarán los siguientes conceptos:

- Inversiones o aumento de activos,
- Amortización de créditos,
- Gastos de operación y
- Pago de dividendos.

El estado de origen y aplicación de recursos contribuye, con el flujo de efectivo, a determinar cuánto financiamiento será necesario para la operación y si se generará suficiente efectivo para cubrir los créditos, o bien, si se tendrán excedentes disponibles.

### ***Depreciación<sup>8</sup>***

Al hacer referencia a los estados financieros se ha mencionado el concepto contable “depreciación”, el cual requiere algunos comentarios.

<sup>8</sup> Ostwald, Phillip F., *Cost Estimating for Engineering and Management*, p. 99.

La depreciación puede considerarse como una reserva, que no representa una erogación o salida de efectivo y que se hace para la recuperación del capital invertido en el activo fijo, o para la reposición de los bienes que lo forman (excepto terreno).

La depreciación puede considerarse como la forma en que se reparten los costos de inversión a lo largo del periodo que dura su vida útil.

Las tasas de depreciación, o sea los porcentajes que se aplican al valor inicial u original del activo por depreciar, se encuentran en la Ley del Impuesto sobre la Renta.

El método más usual para el cálculo de la depreciación anual es el de depreciación lineal, que se expresa en la fórmula siguiente:

$$D = \frac{Vi - Vr}{n}$$

donde:

$D$  = Cargo anual por depreciación

$Vi$  = Valor inicial de la inversión

$Vr$  = Valor de rescate o residual

$n$  = número de años de vida

Si se pretende aplicar una tasa de depreciación que permita la distribución de la inversión en un lapso más corto del considerado por la Ley, es decir, si se desea utilizar la llamada "depreciación acelerada", debe consultarse lo que dicha Ley indica al respecto.

De manera similar a la depreciación, aplicable en el caso de los activos fijos, la amortización contable se refiere a los activos diferidos y a la distribución de sus costos durante el periodo señalado por la Ley.

## Rentabilidad financiera

La evaluación de la rentabilidad financiera permite medir la utilidad o el beneficio esperado por la inversión y los indicadores de rentabilidad permiten elegir entre varias opciones de inversión sobre la misma base. Existen varios métodos que permiten determinar la rentabilidad financiera de un proyecto, los cuales se agrupan en métodos de valores descontados y métodos contables. Los primeros toman en cuenta el efecto del valor del dinero a través del tiempo o interés.

## Valor del dinero en el tiempo<sup>9</sup>

Los proyectos se realizan a lo largo de un determinado periodo de tiempo y el tiempo afecta el valor, tanto de los fondos destinados a las inversiones como de los ingresos y gastos del proyecto. La ganancia o pérdida de valor en el tiempo se expresa mediante la tasa de interés (*i*), generalmente referida a un periodo anual.

La posibilidad de recibir un rendimiento o interés por la inversión de dinero disponible en algunos valores es precisamente lo que permite considerar ese valor del dinero a través del tiempo.

Si se dispone de una cantidad de dinero o principal (*P*) que puede invertirse para recibir un rendimiento en el futuro, éste se determina según la fórmula siguiente:

$$S = P (1 + i)^n$$

donde:

*S* = Valor futuro de la cantidad *P*

*P* = Valor presente

*i* = tasa de interés, expresada en decimales

*n* = número de años

Si, por el contrario, se tiene el valor en el futuro de una cantidad (*S*) y se quiere conocer su valor en el momento presente (*P*), la fórmula que se aplica es:

$$P = \frac{S}{(1 + i)^n} = S (1 + i)^{-n}$$

El factor  $(1 + i)^{-n}$  se denomina factor valor presente y se encuentra en tablas financieras, en función de los valores de *i* y de *n*.

La fórmula anterior muestra que una cantidad futura de dinero se reduce cuando se convierte a valor presente. Por esta razón el procedimiento de convertir una cantidad futura a su valor presente se conoce como descuento, debido a que el valor de una cantidad esperada en el futuro es menor al del valor presente dada la posibilidad que representa el interés.

Existen dos métodos que utilizan valores descontados para determinar la rentabilidad de un proyecto, en los que se aplica el factor de valor presente, el método del

<sup>9</sup> Jelen, F.C. *op. cit.*, p. 11.

Valor Presente Neto y el de la Tasa Interna de Rendimiento. Ambos se aplican a partir del flujo de efectivo del proyecto.

### ***Valor Presente Neto (VPN)***

El valor presente neto se define como el ingreso neto que se espera obtener del proyecto a valores descontados a una tasa de rendimiento ( $i$ ) esperada.

La tasa de descuento o de interés ( $i$ ) se elige en función del costo del dinero o de las expectativas de los inversionistas (costo de oportunidad del capital).

El cálculo del valor presente neto se realiza a partir del Flujo de Efectivo, aplicando el factor del valor presente a la tasa ( $i$ ) esperada a los flujos netos calculados en cada periodo. El flujo neto se determina en cada año restando a los ingresos (positivos) los egresos (negativos), de manera que puede resultar positivo o negativo según sea mayor o no el valor absoluto de los ingresos o de los egresos.

Si el *VPN* es positivo, indica que el proyecto es atractivo y por lo tanto viable desde el punto de vista financiero. Cuando se debe elegir entre varias alternativas aquella que tenga el mayor valor presente neto, a la misma tasa de descuento, será la más atractiva.

### ***Tasa Interna de Rendimiento (TIR)***

La tasa interna de rendimiento es la tasa de interés que iguala el valor actualizado o descontado de los egresos con el valor actualizado de los ingresos.

Los valores que se emplean para el cálculo de la *TIR* son los que aparecen en el flujo de efectivo, calendarizados anualmente a partir del año en que inician las inversiones, el cual se considera como año cero o de inicio del periodo de análisis.

Para determinar la *TIR* es necesario proceder por medio de “tanteos”, o sea, aplicar el procedimiento de ensayo y error.

Como primer paso, se determina una tasa ( $i$ ) a la que se van a descontar los flujos de ingresos y egresos. Esta tasa se elige en función del costo de dinero o del rendimiento esperado por los inversionistas.

Se calculan los valores descontados a la tasa ( $i$ ) en el periodo analizado y se realiza la suma algebraica; si el resultado es positivo, es decir, si el Valor Presente Neto es positivo, se repite el cálculo con una tasa ( $i$ ) mayor para encontrar un *VPN*

negativo. Si el *VPN* inicial resulta negativo, entonces el segundo cálculo debe realizarse a una tasa (*i*) menor para encontrar un *VPN* positivo.

El valor de la Tasa Interna de Rendimiento se determina mediante la fórmula:

$$TIR = \frac{VPN1 \cdot T2 - VPN2 \cdot T1}{VPN1 - VPN2}$$

donde:

*VPN1* = Valor Presente Neto a la Tasa *i*1

*VPN2* = Valor Presente Neto a la Tasa *i*2

*T1* = Tasa 1, con la que se hizo el primer cálculo

*T2* = Tasa 2, con la que se hizo el segundo cálculo

Se recuerda que tanto para calcular el *VPN* como en el método de la *TIR* el flujo de efectivo utilizado puede ser el del proyecto, es decir, sin tomar en cuenta de dónde provienen los recursos para financiar la inversión, o bien, el del inversionista, en el cual se distingue entre los recursos aportados por el inversionista (recursos propios o fuente interna de financiamiento) y los provenientes de créditos o fuentes externas. Según sea la participación de ambos tipos de fuentes de financiamiento los indicadores de rentabilidad mostrarán distintos valores, en cada caso.

### ***Análisis de sensibilidad***

El análisis de sensibilidad permite conocer los efectos sobre la rentabilidad del proyecto si se presentaran circunstancias diferentes a las previstas en el planteamiento original.

Pueden considerarse variaciones en algunos de los rubros de ingresos y egresos que afectan mayormente al proyecto: incremento en los montos de las inversiones; incrementos o decrementos en los volúmenes de ventas o en los precios de venta; mayor duración del periodo de ejecución, mayor costo del dinero en el caso de créditos, etc. Con esas variaciones se determinan los efectos en el flujo de efectivo y en los indicadores de rentabilidad.

El análisis de sensibilidad permite también determinar qué tan riesgoso es el proyecto ante variaciones de las condiciones esperadas.

### **Criterios de elegibilidad<sup>10</sup>**

Cuando se tienen que analizar varios proyectos simultáneamente, es conveniente comparar y clasificar los indicadores de rentabilidad para cada uno de ellos. Generalmente se escogen aquellos proyectos que tengan el VPN y una Tasa Interna de Rentabilidad más altos, siempre que el primero sea positivo a la tasa de descuento de referencia y la segunda sea al menos igual a ésta.

No conviene emplear un solo criterio para hacer la evaluación financiera y es necesario considerar varios indicadores simultáneamente. Los métodos contables permiten otras consideraciones.

### **Métodos contables<sup>11</sup>**

Los métodos contables para determinar la rentabilidad financiera no utilizan valores descontados. Se basan en las cifras mostradas en el Estado de Pérdidas y Ganancias (Estado de Resultados, o sea, las utilidades netas) y están enfocados a determinar la situación de una empresa en un momento dado. Entre estos métodos se encuentran: la determinación del periodo de recuperación, rentabilidad del capital y el punto de equilibrio.

- *Periodo de Recuperación (PRC)*

El periodo de recuperación es el tiempo que se requiere para cubrir la inversión a partir de las utilidades netas. No emplea valores descontados y se expresa en años.

Se puede calcular un periodo de recuperación promedio mediante la siguiente fórmula:

$$PRCp = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Utilidad neta promedio}}$$

Tiene la desventaja que se calcula sobre promedios y puede no reflejar el periodo real de recuperación.

Otra manera de calcular el periodo de recuperación es mediante la suma de las utilidades anuales, acumulándolas hasta que igualen el monto de la inversión. Puede expresarse con la fórmula:

$$PRCr = n, \text{ para}$$

<sup>10</sup> Jelen, F.C. *op. cit.*, p. 88.

<sup>11</sup> Hernández Chárraga, Guillermo. *Curso, Métodos y Técnicas para la Evaluación de Proyectos*.

$$\sum_{u=1}^n \text{Utilidades netas} = \text{Inversión Total}$$

donde:

$PRCr$  = Periodo de Recuperación del Capital (real)

Se considera que mientras más corto es el Periodo de Recuperación del Capital más atractivo es un proyecto.

### **Rentabilidad del capital (R)**

Es un indicador financiero que expresa la relación de la utilidad neta promedio entre la inversión total inicial. Se expresa como porcentaje:

$$R = \frac{\text{Utilidad neta promedio}}{\text{Inversión total inicial}} \times 100$$

No utiliza valores descontados y al emplear promedios no permite detectar diferencias que pueden presentarse a lo largo de la operación. También puede determinarse una rentabilidad de capital anual, dividiendo la utilidad neta del ejercicio entre el valor promedio de la inversión en el ejercicio correspondiente.

- *Punto de Equilibrio*<sup>12</sup>

El punto de equilibrio en una empresa es aquel nivel de producción en el cual no se obtienen ganancias ni se incurre en pérdidas, es decir, cuando el valor de la producción es igual al de los gastos necesarios para producirla.

El punto de equilibrio determina en qué momento los ingresos y gastos se hacen iguales, no existiendo utilidades ni pérdidas.

Para el cálculo del punto de equilibrio es necesario clasificar los gastos en fijos y variables.<sup>13</sup> Los gastos fijos son aquellos en los que se incurre, aunque no haya producción, o que su volumen no depende directamente del volumen de producción; por ejemplo: depreciaciones, impuestos, seguros, costos financieros, mantenimiento de construcciones, gastos de venta y distribución.

Los costos variables son los que están íntimamente relacionados con la producción y su magnitud depende del volumen de producción, como: materias primas,

<sup>12</sup> SEPAFIN, *op. cit.*, pp. 194 y 195.

<sup>13</sup> Jelen, F.C. *op. cit.*, p.137.

materiales de consumo y auxiliares, mano de obra directa, mantenimiento de equipo, empaques y almacenamiento, servicios para el proceso, etc.

El punto de equilibrio se calcula con la fórmula:

$$PE = CF / 1 - CV/IV$$

donde:

$CF$  = Costos fijos (\$)

$CV$  = Costos variables (\$)

$IV$  = Ingresos por ventas (\$)

También puede expresarse como un porcentaje de la capacidad que debe utilizarse, como mínimo, para alcanzar el punto de equilibrio.

$$PE = \frac{CF}{IV - CV} \times 100$$

Un proyecto será más atractivo mientras menor sea el punto de equilibrio.

### Ejemplo de estados y resultados financieros

Con objeto de ilustrar la aplicación de los conceptos antes presentados relativos a los aspectos financieros, se presenta a continuación un ejemplo correspondiente a un proyecto agroindustrial, pequeño y sencillo.

El objetivo del proyecto analizado es fabricar alimento para ganado a partir de esquilmos agrícolas y melaza de caña de azúcar, disponibles en la zona rural donde se propone ubicar el proyecto. El estudio de mercado determinó que la demanda del producto que podría ser cubierta por el proyecto es de 8 000 toneladas anuales.

El programa de ejecución define que la fábrica de alimento para ganado se tendrá lista en el transcurso de un año (año actual ó año cero). Se considera, además, que la vida útil o duración de la fase de operación de este proyecto será de 10 años, es decir, el análisis de rentabilidad se basa en un horizonte de 10 años.

El ejemplo se desarrolla siguiendo el mismo orden en que se presentan los varios temas tratados en el presente capítulo.

En los cuadros presentados las cifras están expresadas en miles de pesos (el análisis se efectuó con datos de hace 6 años). También debe señalarse que los presupuestos, ingresos y egresos, así como los resultados y la evaluación están

preparados a precios constantes, es decir, sin tomar en cuenta los efectos de la inflación, lo que equivale a suponer que ésta es prácticamente nula en el periodo de análisis o bien que sus efectos afectarán en la misma proporción a todos los componentes de los presupuestos considerados.

### ***Costos de inversión***

El cronograma o calendario de inversiones se muestra en el cuadro 1. La inversión, fija y diferida, se efectuará en el año 0. El capital de trabajo se requiere al inicio de las operaciones en el año 1 y al sexto año se necesita reponer el equipo de transporte ya que su vida útil es de sólo 5 años.

La inversión fija requerida asciende a \$27 577.00 miles de pesos e incluye:

- Terreno,
- Edificio para proceso,
- Oficinas y
- Maquinaria y equipos.

En inversión diferida se consideran los gastos de constitución de la empresa y de capacitación de personal, el diseño e ingeniería de la fábrica y la puesta en marcha del proyecto. Este concepto asciende a \$1 897.6 miles de pesos.

Por su parte, el capital de trabajo se cuantifica en \$14,455.2 miles de pesos destinados a pago de mano de obra e inventarios de materias primas: zacate, melaza y grano, así como de otros insumos para la producción.

### ***Costo de operación***

El presupuesto de operación incluye los costos de producción y los gastos de administración. No se consideran los costos de ventas ya que la producción será entregada en la propia fábrica a los consumidores, por lo cual no se requiere un sistema de distribución ni personal especial para ventas.

Los costos de producción se basan en un volumen de 8 025.6 toneladas por año, a partir del segundo año de producción. En el primer año se considera producir sólo

CUADRO 1  
Cronograma de inversiones  
(miles de pesos)

Conceptos	Años	0	1	6
<i>Inversión fija</i>		27 577.0		
Terreno		3 000.0		
Edificio de proceso		14 455.4		
Maquinaria y equipo principal		1 976.6		
Equipo auxiliar		2 825.0		
Equipo de oficina		245.0		
Equipo de Transporte		3 625.0		3 625.0
Construcción de oficinas		1 450.0		
<i>Inversión diferida</i>		1 897.6		
Gastos de constitución de la empresa y capacitación del personal		600.0		
Diseño e ingeniería		847.6		
Puesta en marcha		450.0		
<i>Capital de trabajo</i>				
Mano de obra			1 450.8	
Zacate			6 531.6	
Melaza			1 959.2	
Granos			2 653.4	
Otros insumos			1 860.2	
		29 474.6	14 455.2	3 625.0

7,223.0 toneladas, o sea un 90% del nivel de producción estimado, dados los problemas que se presentan en el inicio de toda operación.

Dichos costos se presentan en el cuadro 2 y ascienden a \$89,801.3 y \$99,533.3 miles de pesos, en el primer año y del 2 al 10, respectivamente.

Tanto los costos de producción como los de administración incluyen las depreciaciones y las amortizaciones, de activo o inversión fija y de los activos diferidos, respectivamente.

Como para los costos de inversión, los presupuestos están basados en cotizaciones de proveedores, tarifas o costos aplicados a los servicios de energía eléctrica, agua, etc. Los costos de mano de obra consideran sueldos y salarios bases más las prestaciones que marca la ley.

CUADRO 2  
*Presupuesto de costos de operación  
(miles de pesos)*

Conceptos	Años	1	2 al 10
<i>Costos de producción</i>			
Melaza		86 367.3	95 749.6
Zacate		11 755.3	13 061.5
Grano		39 190.0	43 544.5
Insumos complementarios		15 920.7	17 689.7
Agua y Energía Eléctrica		9 283.1	10 314.6
Combustibles y lubricantes		1 009.3	1 121.4
Mantenimiento		810.0	900.0
Mano de obra		855.0	950.0
Depreciaciones		5 616.0	6 240.0
		1 927.9	1 927.9
<i>Gastos de administración</i>			
Sueldos y salarios		3 434.0	3 783.7
Energía eléctrica		3 088.8	3 432.0
Gastos generales		22.4	24.9
Depreciaciones y amortizaciones		36.0	40.0
Total		89 801.3*	99 533.3

\* El total correspondiente al 1º año no es exactamente el 90% del costo cuando se utiliza el 100% de la capacidad instalada precisamente porque el valor de la depreciación y amortización, es uniforme en cualquier año.

### ***Depreciaciones y amortizaciones***

Los cargos correspondientes a estos conceptos se calcularon de acuerdo con las tasas de depreciación establecidas en la Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR) que considera depreciación lineal. En el cuadro 3 se indican los valores de las tasas aplicadas y el valor original de los activos por depreciar y amortizar, los años de vida útil en que se basan las tasas de depreciación y el valor de rescate, o sea, la parte todavía no depreciada que se tiene al final del periodo de 10 años considerado para el análisis. El terreno no se deprecia ni se revalúa, por lo cual su valor de rescate es igual al inicial.

Como puede observarse, la maquinaria y equipo de proceso y auxiliar se deprecia totalmente en 10 años; el equipo de transporte en 5 años; los edificios en 20 años y las inversión diferida se amortiza también en una década.

**CUADRO 3**  
**Depreciaciones y amortizaciones**  
**(miles de pesos)**

Conceptos	(1) Valor inicial	(2) Tasa (%)	(3) Vida útil (años)	(4)=(1) x (2) Cargo anual	Valor de rescate
Terreno	3 000.0	--	--	--	3 000.00
Depreciaciones					
Área Productiva					
Maquinaria y equipo principal	1 976.6				
1. Picadora de zacate	476.60	10	10	47.66	--
2. Molino de martillos	656.00	10	10	65.60	--
3. Enmelazadora	844.00	10	10	84.40	--
Equipo auxiliar	2 825.00	10	10	282.50	--
Equipo de transporte	3 625.00	20	5	725.00	--
Edificio de proceso	14 455.40	5	20	722.77	7 227.70
Área administrativa					
Oficinas	1 450.00	5	20	72.50	725.00
Equipo de oficina	245.00	10	10	24.50	--
Subtotal				2 024.93	10 952.70
Amortizaciones					
Construcción y capacitación, Diseño e Ingeniería y puesta en marcha	1 897.60	10	10	189.76	--
Total				2 214.68	10 952.7

### ***Ingresos***

El presupuesto de ingresos está representado por la venta de los volúmenes de producción programados: 7,223.0 toneladas en el primer año de operación y 8,025.6 toneladas del segundo al décimo año. El precio de venta del alimento para ganado según el estudio de mercado, se definió en \$17.50 por tonelada

De acuerdo con los valores anteriores, los ingresos por venta esperados serán iguales a:

\$126,402.5 (miles de pesos) en el año 1 de operación

\$140,448.0 (miles de pesos) del año 2 al año 10, inclusive

## ***Flujo de efectivo***

Para este proyecto el flujo de efectivo, que muestra las entradas y salidas reales de dinero por efectuar, se muestra en el cuadro 4.

Como ingresos en el flujo de efectivo se tienen: los derivados de la venta de la producción desde el año 1 hasta el 10 y en éste se incluyen el valor de rescate de los activos fijos no depreciados totalmente (del cuadro 3) y las recuperaciones correspondientes a los inventarios que integran el capital de trabajo (del cuadro 1).

Entre los egresos se encuentran: la inversión, tanto la fija como la diferida (del cuadro 1), el capital de trabajo (del cuadro 1), los costos de operación (del cuadro 2) y el pago del impuesto sobre la renta (ISR) y de la Participación de Utilidades de los Trabajadores (PTU) que se calcula en el cuadro 5, más adelante.

El flujo de efectivo preparado indica que durante el año 0, ó de ejecución del proyecto, se tiene un resultado negativo, es decir, los egresos exceden a los ingresos esperados. El flujo neto de efectivo en los años del 2 al 5 y del 7 al 9 es igual a \$22,672.0 miles de pesos; en el año 6 es \$19,047, ya que se resta la reinversión en equipo de transporte por \$3,625.0 y en el año 10 el flujo neto asciende a \$46,629.0 debido a la inclusión de las recuperaciones y los valores de rescate.

El cuadro 5 presenta el estado de resultados del proyecto considerando el pago del ISR y de las participaciones de utilidades. El primero se tomó igual al 42% de la utilidad gravable y las segundas se consideran como el 8% de la misma utilidad de manera que en total el renglón ISR + PTU representa el 50% de la utilidad gravable. Como puede verse, las utilidades netas esperadas ascenderán a \$20,457.4 miles de pesos del año 2 al 10 inclusive, en este caso.

## ***Financiamiento, necesidades de créditos y condiciones del mismo***

Del flujo de efectivo se deduce que el proyecto necesita recursos financieros durante el año 0 y el año 1.

En este caso se ha considerado que los recursos para inversión serán cubiertos mediante un crédito con monto de \$29,474.6 miles de pesos (cuadros 1 y 4). Las necesidades de capital de trabajo, por \$14,455.2 miles de pesos serán aportadas por quienes promueven el proyecto, o sea, los inversionistas en el mismo.

El crédito será refaccionario con plazo de 7 años, sin periodo de gracia y con tasa de interés igual al 32%.

**CUADRO 4**  
**Flujo de efectivo del proyecto**  
**(miles de pesos)**

Concepto	Años	0	1	2 al 5	6	7 al 9	10
<i>Ingresos</i>		--	126 402	140 448	140 448	140 448	164 405
Ingresos por ventas		--	126 402	140 448	140 448	140 448	140 448
Valores de rescate		--	--	--	--	--	10 953
Recuperaciones (Inventarios de capital de trabajo)		--	--	--	--	--	13 004
<i>Egresos</i>		29 475	120 343	117 776	121 401	117 776	117 776
Costos y Gastos		--	87 587	97 319	9 7319	97 319	97 319
ISR + PTU		--	18 301	20 457	20 457	20 457	20 457
Inversión Total		29 475	--	--	3 625	--	--
Capital de Trabajo		--	14 455	--	--	--	--
Flujo neto de efectivo		(29 475)	60 59	22 672	19 047	22 672	46 629

**CUADRO 5**  
*Estado de resultados del proyecto*  
 (miles de pesos)

Concepto	Años	1	2 al 10
Ventas totales		126 402.5	140 448.0
Costos de producción		86 367.3	95 749.6
<i>Utilidad bruta</i>		40 035.2	44 698.4
Gastos de administración		3 434.0	3 783.7
Gastos de venta		--	--
<i>Utilidad de operación</i>		36 601.2	40 914.7
Gastos financieros		--	--
<i>Utilidad gravable</i>		36 601.2	40 914.7
ISR + PTU		18 300.6	20 457.3
<i>Utilidad Neta</i>		18 300.6	20 457.4

Como el crédito genera intereses conforme se hagan los desembolsos durante el año de la ejecución del proyecto, se ha estimado que en el año 0 se acumularían intereses con importe de \$3 733.4 miles de pesos; éstos aumentarán al capital original del préstamo (29 474.6 miles de pesos) capitalizándolos de manera que el monto total del crédito será igual a \$33 208.0 miles de pesos. Éste será el monto conforme al cual se calcularán los pagos necesarios para amortizar el capital y cubrir los gastos financieros (intereses) generados.

En el cuadro 6 se presenta el cálculo de la anualidad, o sea, el pago anual que deberá hacerse en cada uno de los años del 1 a 7 por concepto de intereses y amortización. Las cantidades correspondientes a cada uno de estos conceptos serán diferentes en cada año, pero la suma de ambos siempre será la misma. En este caso será igual a \$12 403.0 miles de pesos anuales.

**CUADRO 6**  
*Gastos financieros y amortizaciones*  
 (miles de pesos)

Año	Saldo del crédito	Amortización de capital	interés	Total
1	33 208.0	1 777.0	10 626.0	12 403.0
2	31 431.0	2 345.0	10 058.0	12 403.0
3	29 086.0	3 095.0	9 308.0	12 403.0
4	25 991.0	4 086.0	8 317.0	12 403.0
5	21 905.0	5 393.0	7 010.0	12 403.0
6	16 512.0	7 119.0	5 284.0	12 403.0
7	9 393.0	9 393.0	3 010.0	12 403.0

Se calculan pagos iguales, con la fórmula:

$$P = 33\,208.0$$

$$n = 7 \text{ años}$$

$$i = 0.32$$

$$A = \frac{P (1 + i)^n + i}{(1 + i)^n - 1}$$
$$A = \frac{33\,208 (1.32)^7 (0.32)}{(1.32)^7 - 1}$$
$$A = 12\,403$$

### ***Estados financieros proforma***

En este ejemplo se incluyen el estado de resultados, el balance general y el estado de origen y aplicación de recursos.

- ***Estado de resultados***

El cuadro 7 presenta el estado financiero correspondiente considerando el crédito y sus efectos en los resultados.

El primer renglón corresponde a los ingresos esperados por ventas. Ventas menos los costos de producción dan la utilidad bruta. Al restar a ésta los gastos de administración y los de ventas (que son nulos en este caso) se obtiene la “utilidad de operación”. De ésta se deducen los gastos financieros (intereses, del cuadro 6) para determinar la “utilidad gravable” de la cual se resta el pago tanto del impuesto sobre la renta como de la participación de los trabajadores en las utilidades (que ascienden al 50%), para cuantificar la “utilidad neta” .

El proyecto analizado presenta “utilidad neta” todos los años de su operación.

- ***Balance General***

El estado de situación financiera o balance proforma se muestra en el cuadro 8. Las cifras corresponden a los primeros años del periodo de análisis y reflejan la situación esperada al fin de cada uno de los periodos.

El activo incluye tanto el circulante, como el fijo y el diferido. Al activo fijo total se le resta la depreciación acumulada para obtener el valor neto, de manera similar se procede con el activo diferido y las amortizaciones correspondientes.

CUADRO 7  
*Estado de resultados considerando el crédito<sup>1</sup>*  
(miles de pesos)

Concepto	Años	1	2	3	4	5	6	7	8 al 10
Ventas totales		126 402	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448
Costos de producción		86 367.3	95 749.6	95 749.6	95 749.6	95 749.6	95 749.6	95 749.6	95 749.6
<b>Utilidad bruta</b>		40 034.7	44 698.4	44 698.4	44 698.4	44 698.4	44 698.4	44 698.4	44 698.4
Gastos de administración		3 434.0	3 783.7	3 783.7	3 783.7	3 783.7	3 783.7	3 783.7	3 783.7
Gastos de venta		—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Utilidad de operación</b>		36 600.7	40 914.7	40 914.7	40 914.7	40 914.7	40 914.7	40 914.7	40 914.7
Gastos financieros		10 626.0	10 058.0	9 308.0	8 317.0	7 010.0	5 284.0	3 010.0	—
<b>Utilidad gravable</b>		25 974.7	30 856.7	31 606.7	32 597.7	33 904.7	35 630.7	37 904.7	40 914.7
ISR + PTU		12 987.3	15 428.3	15 803.3	16 298.8	16 952.3	17 815.3	18 952.3	20 457.3
<b>Utilidad neta</b>		12 987.4	15 428.4	15 803.11	16 298.9	16 952.4	17 815.4	18 952.4	20 457.4

<sup>1</sup> Corresponde a los resultados esperados que recibirán los inversionistas en el proyecto

**CUADRO 8**  
*Balance general<sup>1</sup>*  
*(miles de pesos)*

Concepto	Año	0	1	2
<i>Activo</i>				
Circulante		14 455	28 253	30 937
Fijo		27 577	27 577	27 577
- Depreciación acumulada		–	(2 025)	(4 050)
Diferido		5 631	5 631	5 631
- Amortización acumulada		–	(563)	(1 126)
<i>Total activo</i>		47 663	58 873	58 969
<i>Pasivo</i>		33 208	31 431	29 086
Corto plazo		1 777	2 345	3 095
Largo plazo		31 431	29 086	25 991
<i>Capital</i>		14 455	27 442	29 883
Social		14 455	14 455	14 455
Utilidades acumuladas		–	12 987	15 428
<i>Total pasivo + Capital</i>		47 663	58 873	58 969

<sup>1</sup> Al cierre del ejercicio

El pasivo se separa en corto y largo plazos, en el primero se muestra la amortización del crédito que se debe pagar en el siguiente año y en el segundo el saldo del crédito pendiente de amortizar o devolver.

Por su parte, el capital comprende tanto el social, considerado igual a la aportación de los inversionistas para capital de trabajo y por las utilidades netas acumuladas de acuerdo con el estado de resultados (cuadro 7).

- *Estado de origen y aplicación de recursos*

Para cada uno de los años del periodo de análisis, se muestran los recursos con que se cuenta, según su origen y la aplicación de los mismos.

Como orígenes se tienen: ventas, crédito, las aportaciones de los inversionistas y los saldos disponibles. Como aplicación se incluyen: inversiones, costos y gastos, ISR y PTU, amortización del crédito y compra de inventarios (capital de trabajo) (cuadro 9).

Las cifras provienen de los cuadros ya presentados anteriormente. Se observa que en todos los años el saldo es positivo, es decir, los orígenes exceden a las aplicaciones. De este saldo se considera provendrán los recursos para la reinversión en equipo de transporte requerida en el año 6. El saldo disponible es la cantidad con que puede contarse para pagar dividendos a los inversionistas, incrementar las inversiones en el proyecto o para otros proyectos o inversiones.

## Rentabilidad financiera

Al valorar la rentabilidad financiera del proyecto se consideran dos puntos de vista: el del proyecto, sin tomar en cuenta el origen de los recursos para financiarlo, y el de los inversionistas, que se basa en que parte del financiamiento se hará con crédito y el resto serán aportaciones de los inversionistas.

Para cada uno de los casos, se calculan los dos indicadores más comúnmente utilizados, el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR). Estos indicadores, como ya se dijo, toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (interés). Para determinarlos se aprovecha el flujo de efectivo y se descuenta o actualiza, de acuerdo con la fórmula para obtener el valor presente de una cantidad esperada en el futuro.

Para la evaluación desde el punto de vista del proyecto, el flujo de efectivo utilizado es del proyecto (cuadro 4). Se considera que una tasa de rendimiento atractiva para el proyecto y sus inversionistas es de 40%.

El VPN a la tasa de 55% y con el flujo de efectivo antes señalado resulta igual a \$551.8 miles de pesos; como es positivo; el proyecto resulta atractivo (cuadro 10).

Para determinar la TIR se calcula al VPN a una tasa mayor al 55%, en este caso se aplicó el 60%, con la cual resulta un VPN igual a -\$2,412.8 miles de pesos (nótese el signo negativo, lo cual quiere decir que a esta tasa el proyecto ya no será atractivo).

El VPN se determina mediante la suma algebraica del valor presente de cada uno de los flujos netos de efectivo anuales, este valor presente resulta de multiplicar el flujo neto anual por el factor de valor presente ya indicado en la fórmula:  $(1 + i)^n$ , donde i es la tasa de interés, sea 60% ó 55% en este ejemplo y n es el número de años.

Para valorar las TIR del proyecto se aplica la fórmula ya presentada. Los resultados parciales y el final se presentan en el cuadro 11. La TIR resultante es de 55.93%, mayor que la tasa considerada como mínima, por lo cual el proyecto resulta atractivo y rentable.

Desde el punto de vista de los inversionistas, para calcular el VPN y la TIR se tiene que preparar primeramente el flujo de efectivo correspondiente (cuadro 12).

Entre los ingresos se incluye el préstamo para cubrir las inversiones más los intereses generados en el año de la ejecución, es decir, \$24 475 miles de pesos y \$3 733 miles de pesos; pero en contraposición, en los egresos deben incluirse las amortizaciones del capital del préstamo. Los flujos netos anuales resultan positivos para todos los períodos, excepto para el primer año en que es negativo y el año 0 en el cual es nulo, ya que se equilibran los egresos por inversiones con los ingresos

**CUADRO 9**  
**Estado de origen y aplicación de recursos**  
**(miles de pesos)**

Concepto Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8 al 10
<i>Origen</i>									
Ventas	--	126 402.0	140 448.0	140 448.0	140 448.0	140 448.0	140 448.0	140 448.0	140 448.0
Crédito	33 208.0	--	--	--	--	--	--	--	--
Aportaciones de los Inversionistas	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Saldos y otros	--	--	--	--	--	3 625.0	--	--	--
<i>Total Origen</i>	33 208.0	126 402.0	140 448.0	140 448.0	140 448.0	140 448.0	144 073.0	140 448.0	140 448.0
<i>Aplicación</i>									
Inversiones	33 208.0	--	--	--	--	3 625.0	--	--	--
Costos de producción	--	84 439.4	93 821.7	93 821.7	93 821.7	93 821.7	93 821.7	93 821.7	93 821.7
Gastos de administración	--	3 147.0	3 496.9	3 496.9	3 496.9	3 496.9	3 496.9	3 496.9	3 496.9
Gastos financieros	--	10 626.0	10 058.0	9 308.0	8 317.0	7 010.0	5 284.0	3 010.0	--
ISR + PTU	--	12 987.3	15 428.3	15 803.3	16 298.8	16 952.3	17 815.3	18 952.3	20 457.3
Amortización del crédito	--	1 777.0	2 345.0	3 095.0	4 086.0	5 393.0	7 119.0	9 393.0	--
Inventarios	--	13 004.4	--	--	--	--	--	--	--
<i>Total aplicación</i>	33 208.0	125 981.1	125 149.9	125 524.9	126 020.4	126 673.9	131 161.9	128 673.9	117 775.9
<i>Saldo</i>									
Reinversiones	--	420.0	15 298.1	14 923.1	14 427.6	13 774.1	12 911.1	11 774.1	22 672.1
Disponible	--	--	--	--	--	3 625.0	--	--	--
	--	420.9	15 298.1	14 923.1	14 427.6	10 149.1	12 911.1	11 774.1	22 672.1

**CUADRO 10**  
**Valor presente neto (VPN) del proyecto**  
**(miles de pesos)**

Año	Flujo neto de efectivo	Valor presente al 55%	Valor presente al 60%
0	(29 474.60)	(29 474.60)	(29 474.60)
1	6 059	3 909.0	3 786.8
2	22 672	9 436.8	8 856.2
3	22 672	6 088.3	5 535.1
4	22 672	3 927.9	3 459.5
5	22 672	2 534.1	2 162.2
6	19 047	1 373.5	1 135.3
7	22 672	1 054.8	844.6
8	22 672	680.5	527.9
9	22 672	439.0	330.0
10	46 629	582.5	424.1
<i>Valor presente neto</i>		551.8	(2 412.8)

**CUADRO 11**  
*Tasa Interna de Rendimiento del proyecto*  
 Considerando los valores del cuadro 10, se aplica la fórmula:

$$TIR = \frac{VPN_1 T_2 - VPN_2 T_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

$$VPN_1 = 551.8 \text{ miles de pesos}$$

$$VPN_2 = -2 412.8 \text{ miles de pesos}$$

$$T_1 = 0.55 \text{ (interés al 55\%)}$$

$$T_2 = 0.60 \text{ (interés al 60\%)}$$

$$TIR = \frac{551.88 \times 0.60 - (-2 412.8) \times 0.55}{551.8 - (-2 412.8)}$$

$$TIR = \frac{331.1 + 1 327.0}{2 964.6}$$

$$TIR = \frac{1 658.1}{2 964.6}$$

$$TIR = 55.93\%$$

**CUADRO 12**  
**Flujo de efectivo del inversionista**  
 (miles de pesos)

Concepto de Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8 y 9	10
Ingresos	33 208	126 402	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	164 405.4
Ingresos por ventas	--	126 402	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448	140 448
Valores de rescate	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10 953
Recuperaciones (Inventarios del capital de trabajo)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13 004.4
Crédito	33 208	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Egresos	33 208	--	125 150	125 525	126 020	126 674	131 162	128 674	117 776	117 776
Costos y Gastos	--	87 586	97 319	97 319	97 319	97 319	97 319	97 319	97 319	97 319
ISR + PTU	--	12 987	15 428	15 803	16 299	16 952	17 815	18 952	20 457	20 457
Gastos financieros	--	10 626	10 058	9 308	8 317	7 010	5 284	3 010	--	--
Amortización de capital	--	1 777	2 345	3 095	4 086	5 393	7 119	9 393	--	--
Inversión total	33 208	--	--	--	--	--	3 625	--	--	--
Capital de trabajo	14 455	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Flujo neto de efectivo	(14 455)	13 426	15 298	14 923	14 428	13 774	9 286	11 774	22 672	46 629

provenientes del préstamo considerado. Los otros renglones de egresos, incluidos los gastos financieros, se obtienen del estado de resultados mostrado en el cuadro 7.

De manera similar que en el caso del proyecto, se calculan el *VPN* y la *TIR*. En este caso las tasas de actualización o descuento utilizadas son mayores, se consideran 100% y 80%. El *VPN* a la tasa de 100% es igual a -\$305 miles de pesos y a la tasa de 80% es igual a \$3,303 miles de pesos (cuadro 13).

CUADRO 13  
Valor Presente neto (VPN) para el inversionista  
(miles de pesos)

Año	Flujo neto de efectivo	Valor presente al 80%	Valor presente al 100%
0	(14 455)	(14 455)	(14 455)
1	13 426	7 459	6 713
2	15 298	4 721	3 824
3	14 923	2 559	186.5
4	14 428	1 374	902
5	13 774	729	430
6	9 286	273	145
7	11 774	192	92
8	22 672	206	89
9	22 672	114	44
10	46 629	131	46
		<i>Valor presente neto</i>	3 303
			(305)

Con estos valores, se obtiene una *TIR* igual a 98.31% (cuadro 14) la cual está muy por encima de la considerada como mínima atractiva. Por lo tanto, desde el punto de vista del inversionista, la evaluación financiera también resulta favorable.

CUADRO 14  
*Tasa Interna de Rendimiento del Inversionista*  
Considerado el Valor Presente Neto obtenido a las tasa de descuento del 100% y 80% que aparecen en el cuadro 13, se calculó la *TIR*, con la fórmula

$$TIR = \frac{VPN_1 T_2 - VPN_2 T_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

$$VPN_1 = 3 303 \text{ miles de pesos}$$

$$VPN_2 = -305 \text{ miles de pesos}$$

$$T_1 = 0.8 \text{ (interés al } 80\%)$$
$$TIR = \frac{3\ 303 + 244}{3\ 608}$$
$$T_2 = 1.00 \text{ (interés al } 100\%)$$
$$TIR = \frac{3\ 547}{3\ 608} = 0.9831$$
$$TIR = \frac{3\ 303 \times 1.0 - (-305 \times 0.8)}{3\ 303 - (-305)}$$
$$TIR = 98.31\%$$

## Ejemplo de evaluación financiera en un proyecto de servicio municipal

Con objeto de ilustrar acerca de la aplicación de la evaluación de rentabilidad financiera en el caso de proyectos de servicios públicos municipales, se presenta en esta sección un ejemplo relativo al sistema de agua potable ya comentado anteriormente. Como se mencionó se pretende ampliar la cobertura del servicio de agua potable en un poblado que cuenta actualmente con 2 500 habitantes, considerando una dotación de 150 litros diarios por habitante. Se planea satisfacer la demanda para los próximos 15 años, considerando un índice de crecimiento de la población de 2.5% anual.

### ***Presupuesto de inversiones***

- *Inversión fija*

La inversión fija comprende la obra civil para la construcción de un tanque cárcamo y un tanque regulador y las líneas de conducción del agua, así como el equipo de bombeo requerido y de cloración.

Se incluye también equipo de oficina para el personal por un monto estimado de \$10 000.00 y una camioneta que se empleará en el servicio de mantenimiento con un monto de \$50 000.00.

El resumen de la inversión fija se presenta a continuación:

Concepto	Monto (\$)
Obra civil	174 133.16
Equipos principales	120 443.66
Mobiliario oficina	10 000.00
Equipo de transporte	50 000.00
Total	294 576.82

Se considera que el gobierno del estado aportará los recursos para la inversión en la obra civil y los equipos principales, o sea \$294 576.82.

- *Inversión diferida*

Los estudios correspondientes a la ingeniería del proyecto fueron realizados en el organismo estatal y se estima un monto total de \$30 000.00.

- *Capital de trabajo*

Se estimó igual a tres meses de gastos de operación sin incluir la depreciación, considerando el periodo bimestral del cobro del servicio de agua, más un mes de holgura lo que resulta en \$12 935.00, conforme el siguiente desglose y de acuerdo con el presupuesto de egresos de operación presentado más adelante.

Mano de obra	7 500.00
Mantenimiento	2 210.00
Energía eléctrica	1 125.00
Combustibles y lubricantes	1 500.00
Otros gastos	600.00
<i>Total</i>	<i>12 935.00</i>

### ***Presupuesto de ingresos***

Se considera la proyección del consumo que aparece en el cuadro 15 como base para el cálculo de los ingresos por venta. Se estimó una cuota de \$0.80 por metro cúbico correspondiente al 57% de la cuota establecida en la Cd. de México para consumo doméstico; adicionalmente se estimó que solamente se cobrará el 75% del consumo debido a pérdidas y cuentas no cobradas. Los ingresos correspondientes aparecen en el cuadro 16.

Adicionalmente se tienen ingresos por concepto de derechos de conexión. Se estimó una conexión por cada 5 habitantes y una cuota por derechos de \$100.00. El total de ingresos por este concepto se presenta en el cuadro 17. El total de ingresos por venta del servicio de agua y derechos de conexión se presenta en el cuadro 18.

### ***Presupuesto de egresos de operación***

Los egresos en que incurrirá el organismo operador por la ampliación en la cobertura del servicio de agua potable son:

**CUADRO 15**  
*Proyección del consumo*  
Base: 150 litros diarios por habitante

Año	Población (hab)	Consumo	
		diario (m <sup>3</sup> )	Anual (miles de m <sup>3</sup> )
1	2 562	384.30	140.3
2	2 626	393.90	143.8
3	2 692	403.80	147.4
4	2 759	413.85	151.0
5	2 828	424.20	154.8
6	2 899	434.85	158.7
7	2 971	445.65	162.7
8	3 045	456.75	166.7
9	3 121	468.15	170.9
10	3 199	479.85	175.1
11	3 279	491.85	179.5
12	3 361	504.15	184.0
13	3 445	516.75	188.6
14	3 531	529.65	193.3
15	3 620	543.00	198.2

- Mano de obra. Se estimó que tres empleados más serán suficientes para cubrir los trabajos de padrón de usuarios, cobro de cuotas y atención al sistema de cloración durante los primeros siete años. A partir del año 8 se incorpora una persona más. El sueldo considerado por persona es de \$10 000.00 anuales.
- Mantenimiento. Se estimó un 3% anual sobre el monto de la inversión en obra civil y equipos, lo que resulta en \$8,840.00 anuales.
- Energía eléctrica. El monto estimado de los gastos por consumo de energía eléctrica es de \$4 500.00 a lo largo del periodo.
- Combustible y lubricantes. Se estimó un monto anual de \$6 000.00 por el consumo de combustibles, lubricantes y otros gastos del equipo de transporte.
- Papelería y otros gastos. Por concepto de recibos, gastos de oficina y otros gastos se estimó un total de \$2 400.00 anuales.

ASPECTOS FINANCIEROS

185

CUADRO 16  
*Ingresos por ventas*

Año	Volumen Cobrado (miles de m <sup>3</sup> )	Ingresos a 0.80 \$/m <sup>3</sup>
1	105.2	84.2
2	107.8	86.2
3	110.6	88.5
4	113.2	90.6
5	116.1	92.9
6	119.0	95.2
7	122.0	97.6
8	125.0	100.0
9	128.2	102.6
10	131.3	105.0
11	134.6	107.7
12	138.0	110.4
13	141.4	113.1
14	145.0	116.0
15	148.6	118.9

CUADRO 17  
*Ingresos por derecho de conexión*

Año	Núm. de conexiones	Ingresos (miles de pesos)
1	512	51.2
2	13	1.3
3	13	1.3
4	14	1.3
5	14	1.4
6	14	1.4
7	14	1.4
8	14	1.4
9	15	1.5
10	15	1.5
11	16	1.6
12	16	1.6
13	16	1.6
14	17	1.7
15	18	1.8

**CUADRO 18**  
*Ingresos totales*  
(miles de pesos)

Año	Ingresos por ventas	Ingresos por derechos	Total
1	84.2	51.2	135.4
2	86.2	1.3	87.5
3	88.5	1.3	89.8
4	90.6	1.3	91.9
5	92.9	1.4	94.3
6	95.2	1.4	96.6
7	97.6	1.4	99.0
8	100.0	1.4	101.4
9	102.6	1.5	104.1
10	105.0	1.5	106.5
11	107.7	1.6	109.3
12	110.4	1.6	112.0
13	113.1	1.6	114.7
14	116.0	1.7	117.7
15	118.9	1.8	120.7

El total de egresos anuales por estos rubros se resume a continuación:

Concepto	Años 1-7	Años 8 en adelante
Mano de obra	30 000.00	40 000.00
Mantenimiento	8 840.00	8 840.00
Energía eléctrica	4 500.00	4 500.00
Combustibles y lubricantes	6 000.00	6 000.00
Otros gastos	2 400.00	2 400.00
<i>Total</i>	<i>\$51 740.00</i>	<i>\$61 740.00</i>

El cálculo de la depreciación lineal anual se realizó conforme las siguientes tasas:

Concepto	Tasa anual	Monto anual
Obra civil	3.3%	\$ 5 804.43
Equipos	10.0%	\$12 044.37
Mobiliario	10.0%	\$ 1 000.00
Equipo de transporte	20.0%	\$10 000.00
<i>Total</i>		<i>\$28 848.80</i>

La amortización de la inversión diferida se realizó a una tasa del 10% anual, dando un monto anual de \$3 000.00

## **Evaluación financiera**

Para efectuar la evaluación financiera del proyecto, se procede a la realización de los estados financieros proforma. En este caso para facilitar la presentación, se consideró un periodo de 10 años de operación del proyecto. En el cuadro 19 se presenta el Flujo de Efectivo, en el que aparecen solamente los desembolsos en efectivo, es decir, no se incluye la depreciación. Al año 10 se incluyen como ingreso los montos no depreciados de la inversión fija y la recuperación del capital de trabajo, excepto mano de obra. En este caso el flujo de efectivo es positivo para el periodo de operación excepto en el año 6 en el que se considera la reinversión en el equipo de transporte.

El Estado de Resultados proforma que se muestra en el cuadro 20 presenta utilidades en el periodo analizado. Dado que el proyecto se realizó con aportación estatal no se tienen gastos financieros y no se considera el ISR ni la participación de los trabajadores en las utilidades.

En el cuadro 21, Estado de Fuentes y Usos de Efectivo o de Origen y Aplicación de Recursos, se muestra de donde provienen los fondos para la inversión y operación del proyecto. Se consideran solamente aportaciones del gobierno estatal tanto para inversión como reinversión. No se incluyen depreciaciones ni amortizaciones.

El Balance General que aparece en el cuadro 22 se realizó bajo las siguientes consideraciones: el activo circulante comprende el capital de trabajo más la utilidad neta acumulada, más el monto de la depreciación y amortización acumuladas. El activo fijo está compuesto por la inversión fija menos la depreciación acumulada al final de cada periodo.<sup>1</sup> Dado que en este caso no se consideran créditos, no se tienen pasivos a corto ni largo plazo.

El capital social está formado por la aportación del gobierno estatal (inversión total: fija, diferida y capital de trabajo) más la utilidad neta acumulada que aparece en el Estado de Resultados.

Finalmente, en el cuadro 23 se presenta el Valor Presente Neto y el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento en el cuadro 24. Se tiene un valor presente positivo a una tasa muy baja, del 3%, lo que demuestra que para alcanzar valores aceptables desde el punto de vista financiero se deben aumentar los ingresos, mediante el incremento en la eficiencia del cobro del servicio, y abatir costos. La Tasa Interna de Rendimiento resulta del 5.46%, que no es atractiva.

<sup>1</sup>El activo diferido comprende la inversión diferida menos la amortización acumulada

**CUADRO 19**  
**Flujo de efectivo del proyecto**  
**(miles de pesos)**

Concepto	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ingresos</i>		—	135.4	87.5	89.8	91.9	94.3	96.6	99.0	101.4	104.1	228.0
Ingresos por ventas		—	135.4	87.5	89.8	91.9	94.3	96.6	99.0	101.4	104.1	106.5
Recuperaciones <sup>1</sup>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	121.5
<i>Egresos</i>		384.6	64.6	51.7	51.7	51.7	51.7	101.7	51.7	61.7	61.7	61.7
Costos y Gastos		—	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	61.7	61.7	61.7
Inversión Fija		354.6	—	—	—	—	—	50.0	—	—	—	—
Inversión Diferida		30.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Capital de trabajo		—	12.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Flujo neto de efectivo</i>		(384.6)	70.8	35.8	38.1	40.2	42.6	(5.1)	47.3	39.7	42.4	166.3

<sup>1</sup> Se considera como recuperación el monto no depreciado de la obra civil, 116.1 millones de pesos, más la recuperación del capital de trabajo sin incluir el monto correspondiente a mano de obra, es decir, 5.4 millones de pesos

Concepto	Inversión fija	Monto depreciado	Monto por depreciar
Obra civil	174.1	58.0	116.1
Equipos principales	120.4	120.4	—
Mobiliario	10.0	10.0	—
Equipo de transporte	100.0	100.0	—

CUADRO 20  
Estado de resultados  
(miles de pesos)

Concepto	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas Totales		135.4	87.5	89.8	91.9	94.3	94.6	99.0	101.4	104.1	106.5
1) Costos de Producción		47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2	47.2
Utilidad Bruta		87.9	40.3	42.6	44.7	47.1	49.4	51.8	54.2	56.9	59.3
2) Gastos de Administración		36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	46.4	46.4	46.4
Utilidad de Operación		51.5	3.9	6.2	8.3	10.7	13.0	14.4	7.8	10.5	12.9
3) Utilidad Neta		51.5	3.9	6.2	8.3	10.7	13.0	14.4	7.8	10.5	12.9

1) Incluye mantenimiento, energía eléctrica, combustibles y lubricantes y depreciación de construcciones, equipo y equipos de transporte.

2) Incluye mano de obra, papelería y otros gastos; depreciación del mobiliario y depreciación de la inversión diferida.

3) No se tienen gastos financieros y no se consideraron el Impuesto sobre la Renta (ISR) y la Participación de los Trabajadores en las Utilidades (PTU).

**CUADRO 21**  
**Estado de fuentes y usos del efectivo del promotor o inversionista**  
*(miles de pesos)*

Concepto	Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Fuentes</i>												
Ventas	--	135.4	87.5	89.8	91.9	94.3	96.9	99.0	101.4	104.4	106.5	
Aportaciones	384.6	12.9	--	--	--	--	50.0	--	--	--	--	
<i>Total fuentes</i>	384.6	148.3	87.5	89.8	91.9	94.3	146.6	99.0	101.4	104.1	106.5	
<i>Usos</i>												
Inversión fija	354.6	--	--	--	--	--	50.0	--	--	--	--	
Inversión diferida	30.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Capital de trabajo	--	12.9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Costos de producción <sup>1</sup>	--	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3
Costos de Administración <sup>1</sup>	--	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	32.4	42.4	2.4	2.4	
<i>Total usos</i>	384.6	64.6	51.7	51.7	51.7	51.7	101.7	51.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Saldo	--	54.8	35.8	38.1	40.2	42.6	44.9	47.3	39.7	42.4	44.8	

<sup>1</sup> Se considera como recuperación el monto no depreciado de la obra civil, 116.1 millones de pesos, más la recuperación del capital de trabajo sin incluir el monto correspondiente a mano de obra, es decir, 5.4 millones de pesos.

**CUADRO 22**  
*Balance general a fin de año*  
 (miles de pesos)

<i>Concepto</i>	<i>Año</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Activo</i>												
Circulante		12.9	96.2	131.9	169.9	210.0	252.5	297.3	343.5	383.1	425.4	470.1
Fijo		354.6	354.6	354.6	354.6	354.6	354.6	404.6	404.6	404.6	404.6	404.6
— Depreciación acumulada		—	(28.8)	(57.6)	(86.4)	(115.2)	(144.0)	(172.8)	(201.6)	(230.4)	(259.2)	(288.0)
Diferido		30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
— Amortización acumulada		—	(3.0)	(6.0)	(9.0)	(12.0)	(15.0)	(18.0)	(21.0)	(24.0)	(27.0)	(30.0)
<i>Total activo</i>		397.5	449.0	452.9	459.1	467.4	478.1	541.1	555.5	563.3	576.8	586.7
<i>Pasivo</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Capital</i>												
Aportación inicial		397.5	397.5	397.5	397.5	397.5	397.5	447.5	447.5	447.5	447.5	447.5
Utilidades retenidas		—	51.5	55.4	61.6	69.9	80.6	93.6	108.0	115.8	126.3	139.2
<i>Total pasivo + capital</i>		397.5	449.0	452.9	459.1	467.4	478.1	541.1	555.5	563.3	573.3	586.7

**CUADRO 23**  
**Valor Presente Neto**  
 (miles de pesos)

Año	Flujo neto de efectivo	Valor presente al 10%	Valor presente al 3%
0	(384.6)	(384.6)	(384.6)
1	70.8	64.4	68.7
2	35.8	29.6	33.7
3	38.1	28.6	34.9
4	40.2	27.5	35.7
5	42.6	26.4	36.7
6	(5.1)	(2.9)	(4.3)
7	47.3	24.3	38.5
8	39.7	18.5	31.3
9	42.4	18.0	32.5
10	166.3	64.1	123.7
<i>Valor Presente Neto</i>		(86.1)	46.8

**CUADRO 24**  
*Tasa interna de rendimiento del proyecto*

$$TIR = \frac{VPN_1 \cdot T_2 - VPN_2 \cdot T_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

$$VPN_1 = -86.1 \text{ miles de pesos}$$

$$VPN_2 = 46.8 \text{ miles de pesos}$$

$$T_1 = 0.10 \text{ (interés al 10\%)}$$

$$T_2 = 0.03 \text{ (interés al 3\%)}$$

$$TIR = \frac{(-86.1) (0.03) - (46.8) (0.1)}{(-86.1) - (46.8)}$$

$$TIR = \frac{(-2.58) - (4.68)}{-132.9}$$

$$TIR = \frac{-7.26}{-132.9}$$

$$TIR = 5.46\%$$

**CUADRO 25**  
*Evaluación financiera de la aportación de la comunidad*  
**Flujo de efectivo y VPN**

Año	Flujo de efectivo	Valor presente al 40%	Valor presente al 55%
0	(90.0)	(90.0)	(90.0)
1	70.8	50.6	45.7
2	35.8	18.3	14.9
3	38.1	13.9	10.2
4	40.2	10.5	7.0
5	42.6	7.9	4.8
6	(5.1)	(0.7)	(0.4)
7	47.3	4.5	2.2
8	39.7	2.7	1.2
9	42.4	2.0	0.8
10	166.3	1.5	0.56
<i>Valor Presente Neto</i>		21.2	(3.0)

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

$$TIR = \frac{VPN_1 \cdot T_2 - VPN_2 \cdot T_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

$VPN_1 = 21.2$  miles de pesos

$VPN_2 = -3.0$  miles de pesos

$T_1 = 0.40$  (interés al 40%)

$T_2 = 0.55$  (interés al 55%)

$$TIR = \frac{(21.2) \cdot (0.55) - (-3.0) \cdot (0.40)}{(21.2) - (-3.0)}$$

$$TIR = \frac{(11.6) + (1.2)}{24.2}$$

$$TIR = \frac{12.86}{24.2}$$

$$TIR = 53.14\%$$

Cabe señalar que esta evaluación se hizo contemplando el proyecto en su totalidad y si bien su objetivo es fundamentalmente de carácter social, es importante también considerar la recuperación de la inversión a tasas competitivas.

Por otra parte, desde el punto de vista de los usuarios, se tienen beneficios no sólo por la satisfacción de la demanda de agua potable, sino porque al no aportar recursos para la realización del proyecto, el rendimiento financiero que obtendrían puede considerarse infinito.

Si se supone que la comunidad aporta los recursos para la adquisición del mobiliario de oficina y del equipo de transporte, así como para cubrir la inversión diferida de la ingeniería del proyecto, se tienen los resultados que aparecen en el cuadro 25, que presenta el flujo neto de efectivo considerando solamente la inversión aportada, sin recuperación al final del periodo, y el cálculo del Valor Presente Neto resulta positivo a una tasa atractiva del 40%. En el mismo cuadro se presenta el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento, para la aportación de la comunidad, que resulta en 53.14%.

Adicionalmente, para ver la sensibilidad del proyecto se efectuó un análisis, variando los ingresos del proyecto considerando precios de venta del agua de \$0.70/m<sup>3</sup> y a \$0.90/m<sup>3</sup>; y la misma eficiencia de cobro del 75% sobre el volumen suministrado. En el cuadro 26 se presenta el Flujo de Efectivo a \$0.70/m<sup>3</sup>; en éste se observa que la suma algebraica de los flujos netos de efectivo en el periodo es apenas superior a cero, lo que indica que la Tasa Interna de Rendimiento se aproxima a este valor, por lo que no sería conveniente aplicar esta tarifa al servicio del agua.

El cálculo del Valor Presente Neto a partir del Flujo de Efectivo considerando un precio de venta de \$0.90/m<sup>3</sup> de agua se presenta en el cuadro 27. En éste, por supuesto, se aprecian mejores condiciones financieras que en los anteriores, lográndose un VPN positivo a una tasa del 7% y una Tasa Interna de Rendimiento del 9.19%, que se compara favorablemente con la TIR obtenida para el caso de la tarifa igual a \$0.80/m<sup>3</sup>, estimada en 5.46%. De manera que puede señalarse que la rentabilidad es altamente sensible al valor de la tarifa cobrada por el servicio.

CUADRO 26  
*Flujo de efectivo<sup>1</sup>*  
(miles de pesos)

Concepto	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ingresos</i>	—	128.4	76.8	78.7	80.5	82.7	84.7	86.8	88.9	91.2	214.9	
Ingresos por ventas	—	128.4	76.8	78.7	80.5	82.7	84.7	86.8	88.9	91.2	93.4	
Recuperaciones	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	121.5	
<i>Egresos</i>	384.6	64.6	51.7	51.7	51.7	51.7	101.7	51.7	61.7	61.7	61.7	
Costos y gastos	—	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	61.7	61.7	61.7	
Inversión fija	354.6						50.0					
Inversión diferida	30.0											
Capital de trabajo		12.9										
<i>Flujo neto de efectivo</i>	(384.6)	63.8	25.1	27.0	28.8	31.0	(17.0)	35.1	27.2	29.5	153.2	

<sup>1</sup> Se considera un precio de venta del servicio de agua de \$0.70/m<sup>3</sup>.

CUADRO 27  
Valor Presente Neto a \$0.90/m<sup>3</sup>

Año	Flujo neto de efectivo	Valor presente al 10%	Valor presente al 7.0%
0	(384.6)	(384.6)	(384.6)
1	81.3	73.9	76.0
2	46.4	38.5	40.7
3	49.1	36.9	40.1
4	51.5	35.2	39.3
5	53.2	33.0	37.9
6	6.8	3.8	4.5
7	59.5	30.5	37.0
8	52.2	24.4	30.4
9	55.2	23.4	30.0
10	179.5	69.2	91.2
	Valor Presente Neto	(15.8)	42.5

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

$$TIR = \frac{VPN_1 \cdot T_2 - VPN_2 \cdot T_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

$$VPN_1 = -15.8 \text{ miles de pesos}$$

$$VPN_2 = 42.5 \text{ miles de pesos}$$

$$T_1 = 0.10 \text{ (interés al 10\%)}$$

$$T_2 = 0.07 \text{ (interés al 7\%)}$$

$$TIR = \frac{(-15.8) (0.07) - (42.5) (0.10)}{(-15.8) - (42.5)}$$

$$TIR = \frac{(-1.11) - (4.25)}{-58.3}$$

$$TIR = \frac{-5.36}{-58.3}$$

$$TIR = 9.19\%$$

# 11. Evaluación socioeconómica

---

**E**l propósito del capítulo sobre la evaluación socioeconómica de un proyecto es el de conocer “la probabilidad de que un proyecto propuesto contribuya en grado significativo al desarrollo de la economía en su conjunto y de que su contribución sea lo bastante grande como para justificar la utilización de los escasos recursos que se necesiten. El punto de vista que se adopta en el análisis económico es el de la sociedad como un todo”.<sup>1</sup>

En otras palabras, se trata de determinar lo que se puede considerar como la rentabilidad socioeconómica, o como ya se dijo, más sencillamente, la rentabilidad económica del proyecto.

De manera que esta evaluación socioeconómica o evaluación económica complementa la evaluación financiera, o sea, la medida de la rentabilidad financiera, ya considerada anteriormente: la evaluación financiera trata de determinar la justificación de invertir en el proyecto desde el punto de vista privado y considera al proyecto aislado del resto del sistema económico general en que se desarrollará, mientras que la evaluación económica busca conocer la conveniencia de que se invierta en el proyecto, desde el punto de vista de la sociedad en general y considerando al proyecto dentro del entorno económico en que se desenvolverá.

Mientras que el sector privado puede aplicar un criterio o patrón de referencia para medir la rentabilidad “comercial” o financiera de un proyecto y hacer comparaciones entre proyectos alternativos, este criterio de rentabilidad financiera es inadecuado para la selección de proyectos basada en la evaluación económica, por diversas razones: imperfecciones del mercado, *externalidades* y la distribución del ingreso. Por ejemplo, debido a las imperfecciones del mercado, los precios vigentes en éste para los bienes

<sup>1</sup> Price Gittinger, J., *Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*, p. 21.

y otros recursos que se utilizarán en el proyecto pueden no reflejar su verdadero valor para la economía como un todo.<sup>2</sup>

La realización de la evaluación económica es un trabajo arduo y complejo, el cual demanda contar con muchos elementos informativos, por una parte, y la aplicación de metodologías especializadas. En este aspecto, las instituciones internacionales de fomento del desarrollo han elaborado varias metodologías y recomendado diversos criterios para aplicarlas. Entre estas instituciones se encuentran la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI); la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

### Metodología para la evaluación económica

El método más general para determinar la rentabilidad económica de un proyecto, consiste en efectuar un análisis de beneficio-costo. La medición de los beneficios y los costos esperados por la operación del proyecto, para evaluar su conveniencia desde el punto de vista económico, está relacionada con el cumplimiento de los objetivos nacionales para el desarrollo.

Para determinar la rentabilidad económica se procede en el orden siguiente:

1. Se cuantifican los beneficios y costos esperados durante la vida del proyecto. Esta cuantificación se expresa en unidades monetarias, inicialmente se parte de los precios de mercado para elaborarla.
2. Los beneficios y los costos estarán evaluados para cada periodo anual considerado dentro de la vida del proyecto.
3. Los flujos esperados de beneficios y costos valorados a precios de mercado se ajustan según sea necesario, a fin de que reflejen el valor para la sociedad en su conjunto de los insumos y productos del proyecto.

“Cuando se cambia el precio de mercado de cualquier bien o servicio con objeto de que represente de manera más exacta el costo de oportunidad para la sociedad..., el nuevo valor asignado se convierte en el precio de cuenta (a veces denominado precio sombra)”.<sup>3</sup>

4. Tanto la serie de beneficios como de costos esperados se actualiza o descuenta aplicando una tasa de descuento económica, que es definida a

<sup>2</sup> Clifton, David S. y Fyffe, David E, *Project Feasibility Analysis*, p. 277.

<sup>3</sup> Price Gittinger, J. *op. cit.*, p. 265.

nivel de la economía en general. De esta manera se determinan el valor presente tanto de los beneficios, como de los costos.

5. Se calcula la relación beneficio-costo (B/C) dividiendo el valor presente de los beneficios entre el valor presente de los costos.
6. Si el valor de la relación beneficio-costo es igual o mayor que 1, se considera que la rentabilidad económica del proyecto es atractiva o conveniente.

### **Los ajustes a los precios de mercado**

La realización de estos ajustes puede requerir de algunos cálculos complicados, por lo cual se debe considerar que los ajustes se llevan a cabo para contar con una mejor evaluación de la decisión de invertir. El proyectista debe concentrar su atención en aquellos elementos del flujo de beneficios y costos que pudieran cambiar las perspectivas en cuanto a su decisión, es decir, hay que enfocarse a los elementos más relevantes en cuanto a los resultados esperados.

Para efectuar estos ajustes de los precios de bienes, el Banco Mundial viene considerando el siguiente procedimiento, que abarca tres pasos o etapas:

1. el ajuste para tener en cuenta los pagos de transferencia directos,
2. el ajuste para tener presentes las distorsiones en los precios de los bienes comercializados, y
3. el ajuste para tener en cuenta las distorsiones en los precios de los bienes no comercializados.

De esa manera, se llega a los resultados económicos, “en los que todos los valores se expresan en precios de eficiencia, es decir, precios que reflejan la utilización de recursos reales o la satisfacción del consumo y que se ajustan con la mira de eliminar las transferencias directas e indirectas”.<sup>4</sup>

Los pagos de transferencia, por su parte, se refieren a los impuestos, subsidios gubernamentales y transacciones crediticias. Estos pagos se consideran como intercambios dentro del propio sistema económico y en el ajuste de los flujos de beneficios y costos son omitidos.

Para los beneficios y costos considerados en el proyecto se hace una doble clasificación: tangibles o intangibles; a su vez, dentro de los tangibles están las

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 266.

transferencias directas y los que requieren el desembolso de recursos reales, éstos pueden ser comercializados o no.

Los tangibles son costos o beneficios que pueden ser evaluados a un precio o valor económico real o aproximado. Los intangibles, aunque tienen valor, no son susceptibles de evaluarse en forma realista en términos monetarios reales o aproximados. Entre los beneficios intangibles pueden señalarse: salud, educación, generación de empleos, etc.

Por su parte, los insumos y productos de un proyecto son comercializados si su producción o consumo van a afectar el nivel de importaciones o exportaciones de un país. Se consideran como no comercializados los que no se exportan ni se importan.

Para cada uno de los tipos de beneficios y costos antes señalados, se presenta la forma como se evalúan en términos económicos, de acuerdo con las recomendaciones del Banco Mundial, en los diagramas siguientes.<sup>5</sup>

*A. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos:  
Pasos principales.*

*B. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos:  
Pagos de transferencia.*

*C. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos:  
Bienes comercializados.*

*C. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos:  
Bienes no comercializados.*

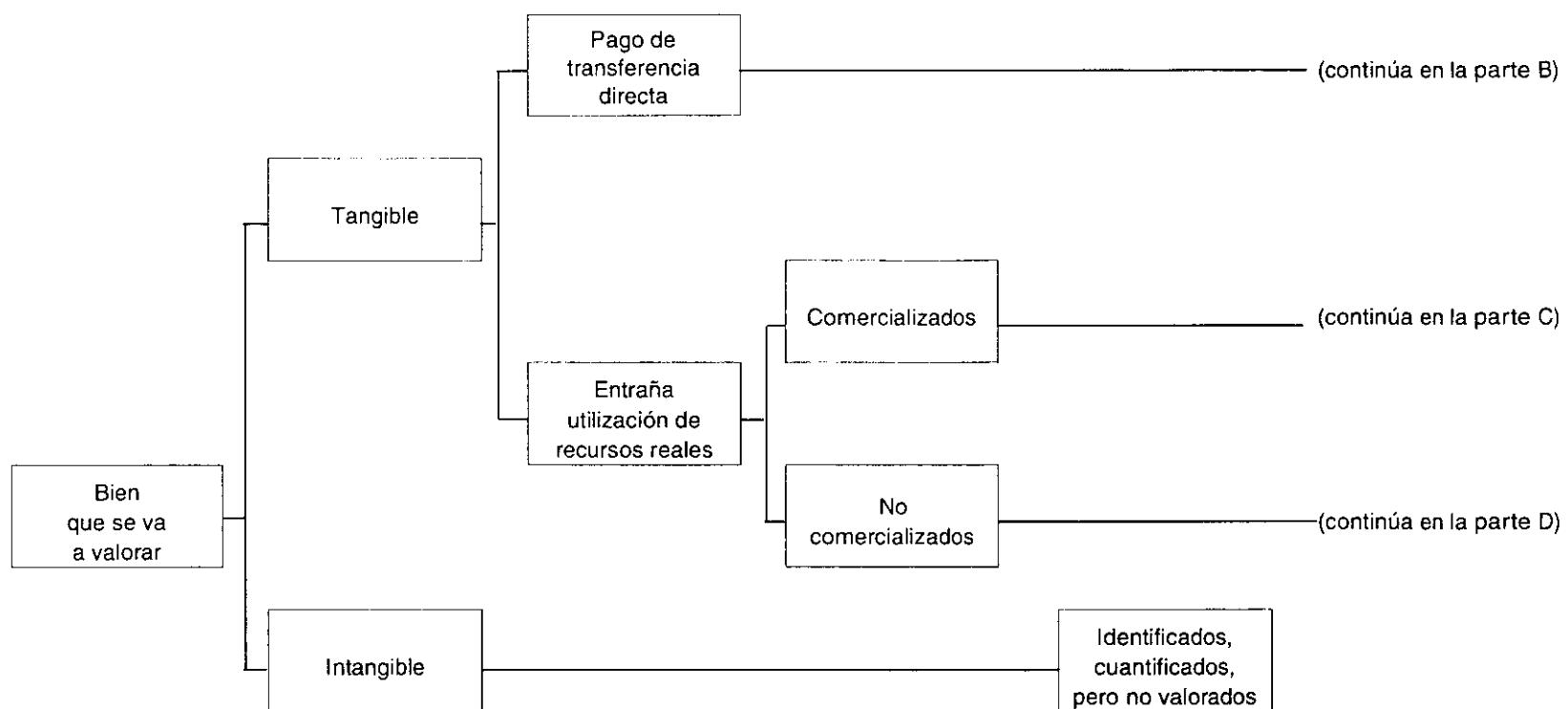
## La tasa de actualización o descuento

Como en el caso de la evaluación financiera, también en la económica se presenta la cuestión de elegir la tasa de actualización adecuada. Este es un tema que corresponde a las autoridades a nivel nacional, ya que la tasa que establezcan tendrá que aplicarse en los proyectos que sean evaluados en un determinado periodo, de manera que todos puedan ser comparados sobre las mismas bases, en cuanto a la conveniencia o no de su realización.

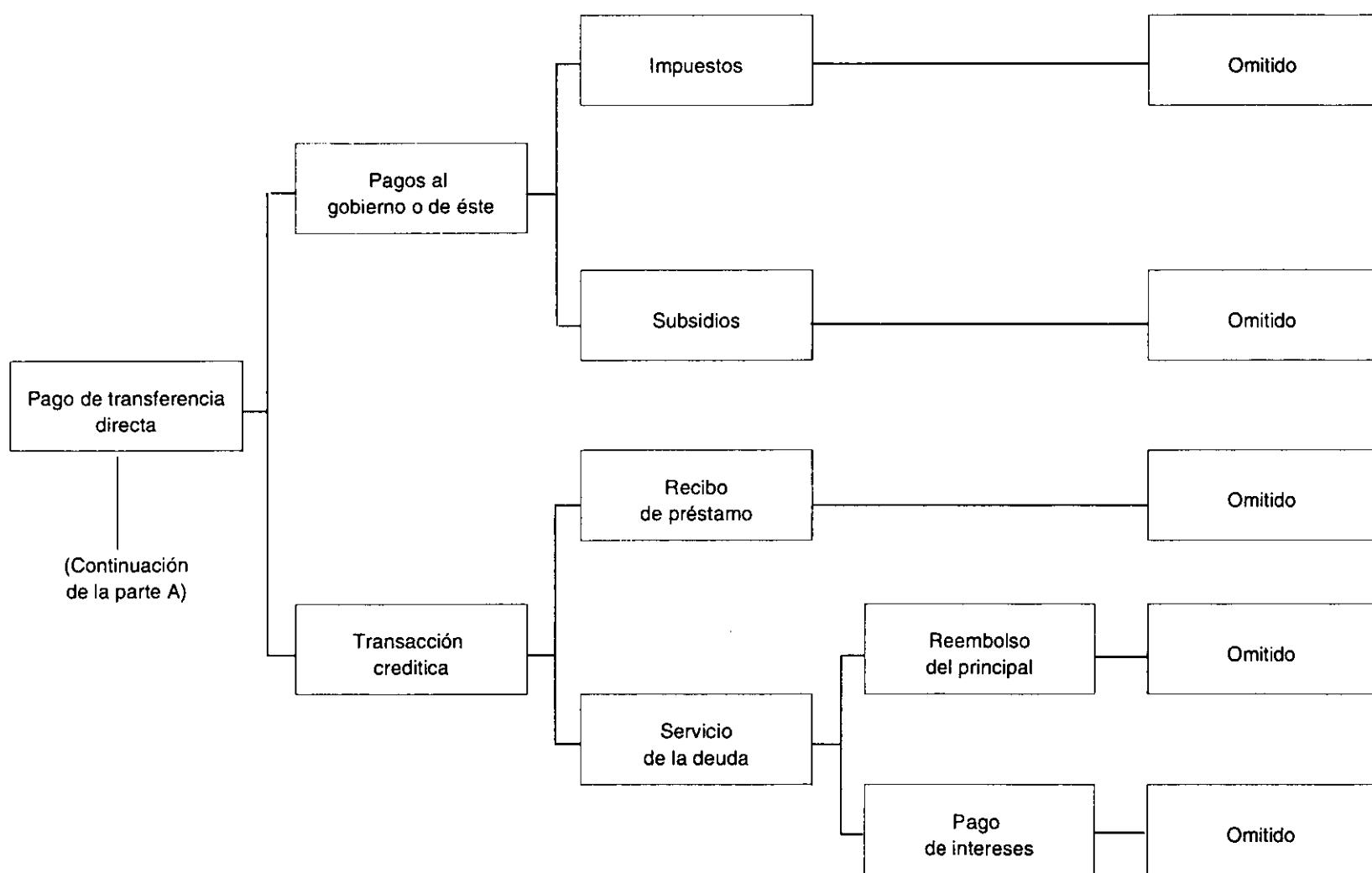
Dentro del procedimiento que se ha presentado, el cual considera la utilización de los llamados precios de eficiencia, se han llegado a proponer hasta tres diferentes tasas entre las que pudiera elegirse:

<sup>5</sup> *Ibid.*, pp. 308-309.

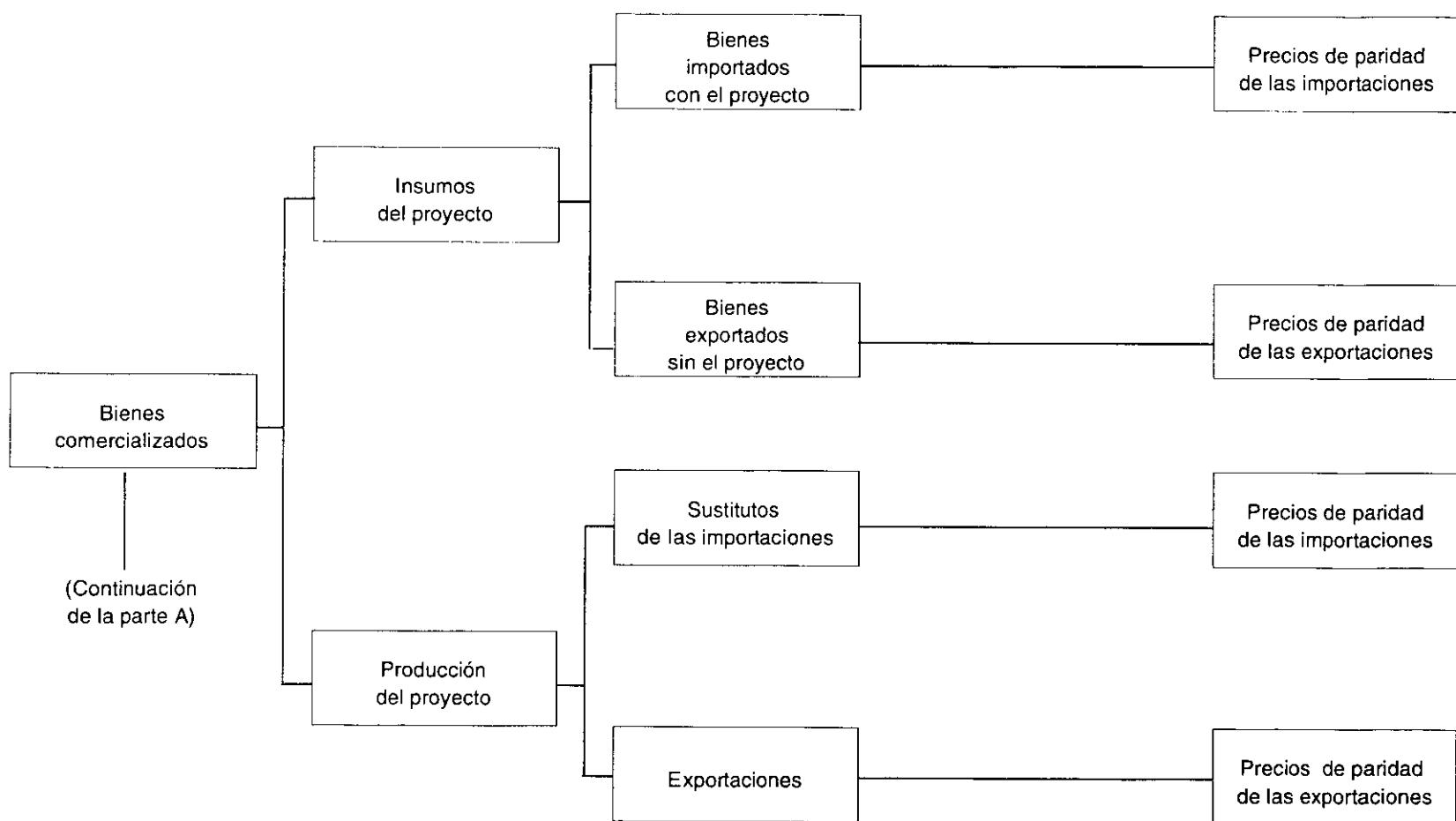
**PARTE A. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Pasos principales**



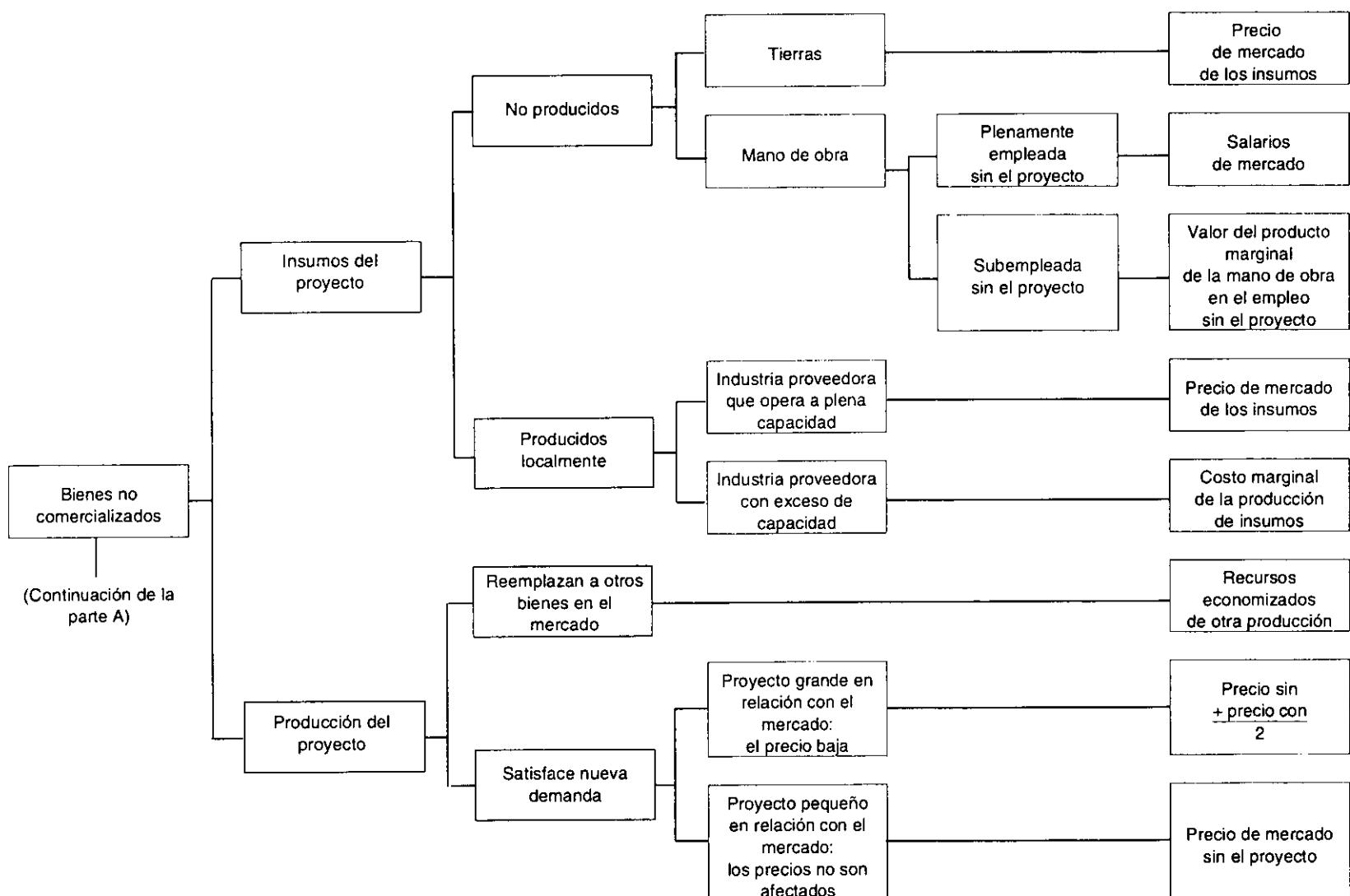
**PARTE B. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Pagos de transferencia directa**



**PARTE C. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Bienes comercializados**



## PARTE D. Diagrama de decisiones para determinar valores económicos: Bienes no comercializados



- A. La primera corresponde al costo de oportunidad del capital, o sea la “rentabilidad sobre la inversión última o marginal que emplee hasta lo último el capital disponible”. Este es un concepto técnico difícil de aplicar en la práctica. Como en los países en desarrollo se supone que ese costo de oportunidad fluctúa entre 8% y el 15%, en términos reales, generalmente se considera una tasa del 12%.
- B. Una segunda tasa puede ser la correspondiente al costo de los recursos crediticios que debe pagarse por la nación para obtener el financiamiento del proyecto. Esta tasa no se considera adecuada porque amarra la selección de proyectos a su financiamiento.
- C. La tercera tasa propuesta ocasionalmente es la llamada “tasa de preferencia temporal de la sociedad”, la cual considera que en su conjunto la sociedad utilizaría rendimientos futuros diferentes de los considerados por los individuos, ya que su horizonte temporal es más largo.<sup>6</sup>

### **La evaluación económica en los proyectos de servicios municipales**

La aplicación de procedimientos de evaluación económica a los proyectos de servicios municipales que se han venido considerando, se dificulta porque los beneficios que recibiría la población son de los que se han considerado “intangibles”.

Los proyectos de agua potable, drenaje, manejo de residuos sólidos, mercados, alumbrado público, equipamiento urbano, etc., contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios, lo cual se refleja en mejores condiciones de salud, mejor alimentación, más participación en la vida comunitaria, más oportunidades de educación y de trabajo, etc. Todos ellos son difíciles de valorar en términos económico monetarios.

Por esa dificultad y el desacuerdo entre los especialistas sobre cómo superarla, en la práctica se ha venido utilizando en la determinación de la factibilidad económica de proyectos un método que permite considerar los beneficios intangibles, consistente en “...determinar sobre una base de valor actualizado (descontado) la combinación opcional menos onerosa de costos tangibles que logre esencialmente el mismo beneficio intangible; a esto se hace referencia a menudo, como la combinación de costo mínimo o eficacia en función del costo”.<sup>7</sup>

Como ejemplos de decisiones que representan el costo mínimo entre opciones posibles considérense los siguientes:

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 340.

<sup>7</sup> *Ibid.*, pp. 303-307.

Si hay dos sitios para construir parques que producirán beneficios de esparcimiento similares, y uno de ellos representa adquirir terrenos en una zona ya construida y el otro requerirá grandes movimientos de tierra para rellenarlo, ¿cuál sería el más barato? o bien ¿qué conviene más: la construcción de un sistema de drenaje para el desalojo de aguas negras o la instalación de servicios sanitarios domésticos de bajo costo, que no requieren de la red de conducción de aguas negras?. Una vez que se han estimado los costos de ambas opciones y se ha encontrado la menos costosa, entonces puede buscarse la respuesta a la pregunta implícita en la evaluación económica, ¿vale la pena llevarla a cabo?

# 12. Ejemplos ilustrativos

---

Con el propósito de ilustrar la forma en que se presenta la información requerida para la autorización de los proyectos de servicios públicos, en este capítulo se presentan cuatro ejemplos acerca de los cuales primeramente se hace una descripción y después se comenta el alcance de la información presentada.

Los proyectos presentados corresponden a los servicios de pavimentación, alumbrado público, suministro de agua potable y mercado público, los cuales se toman como representativos.

Los cuatro ejemplos tienen algunos elementos en común; se trata de obras nuevas, con duración menor de un año para su ejecución, se presentan en formatos ya establecidos para los expedientes técnicos y la modalidad de ejecución es mediante contrato de obra. Por otra parte, hay muchas diferencias entre ellos: la magnitud de la inversión requerida; la amplitud de la información contenida en los expedientes técnicos; la entidad que presenta el proyecto y los programas de inversión en que se inscriben. También se encuentran variaciones en la aportación de la comunidad para la realización del proyecto y la forma en que son financiados los trabajos de construcción previstos.

## Descripción de los ejemplos

Para describir los proyectos se estableció un formato en el que se integra la información según los capítulos que incluye el estudio completo de factibilidad. En primer lugar se presentan los aspectos institucionales porque permiten identificar al proyecto y sus promotores. Después se muestra la información sobre aspectos de mercado, seguida por las cuestiones técnicas, administrativas, financieras y las evaluaciones, o sea, como se hace la justificación del proyecto. Al final se señalan los datos referentes a la fecha del documento en que se presenta el proyecto y a las autorizaciones requeridas y ya emitidas.

En cada uno de los apartados o cuestiones antes enlistadas, se incluye la información relevante correspondiente.

La utilización del formato anteriormente descrito facilita la presentación de los ejemplos, ya que los expedientes técnicos de donde se obtuvieron los ejemplos son de diferentes extensiones y manejan la información en diversas secuencias, sin embargo, la esencia de los datos contenidos en los cuatro expedientes estudiados es la misma.

## Comentarios

Los comentarios presentados en cada uno de los ejemplos se refieren principalmente a la forma en que se manejan los datos y la correspondencia de éstos con las diversas partes de un estudio de factibilidad. De esta manera se busca hacer resaltar que los resultados y recomendaciones obtenidos de dicho estudio son los que permiten obtener las autorizaciones en el ámbito municipal y estatal, para que los proyectos municipales sean aprobados y poder proceder a su realización.

A continuación se muestran las descripciones y los comentarios antes mencionados.

*Ejemplo 1. Pavimentación de una calle.*

*Ejemplo 2. Instalación de alumbrado público en varias calles.*

*Ejemplo 3. Suministro de agua potable.*

*Ejemplo 4. Mercado público*

## Servicio: Pavimentación

- *Aspectos Institucionales*

*Proyecto:* Pavimentación de una calle.

*Programa en que se incluye:* Fondos Municipales de Solidaridad.

*Tipo de documento en que se presenta:* Expediente técnico, 4 páginas.

*Dependencia que lo presenta:* Presidencia municipal, Dirección de Obras.

*Intervención del organismo normativo:* Se requiere autorización del coordinador general del COPLADE.

*Participación de la comunidad:* Ha hecho la propuesta y fue aceptada de acuerdo con los requisitos del Programa FMS, por lo cual también aportará recursos para la ejecución.

- *Aspectos de Mercado*

*Descripción del proyecto:* Pavimentación de concreto hidráulico.

*Población total:* 1 608 habitantes.

*Beneficiarios directos:* 10 habitantes.

- *Aspectos Técnicos*

*Tamaño:* Se pavimentarán 81.09 m de calle con ancho de 5.50 m, lo cual equivale a 446 metros cuadrados de pavimento.

*Ubicación precisa:* Se indican el municipio y la localidad donde se llevará a cabo el proyecto. Se precisa la calle: privada del 5 de Mayo y se presenta croquis de localización.

*Plazo y calendario para la ejecución:* 2 semanas. Se inicia el 6 de junio 1994 para terminar el 17 de junio, 1994.

### *Calendario de ejecución*

	DIAS											
Concepto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trazo y nivelación												
Relleno y compactación												
Piso de concreto												

*Presupuesto:* Abarca tres conceptos de obra

- *Aspectos Administrativos*

	Concepto	Unidad	Cantidad	P.u. N\$	Importe N\$
01	Trazo y Nivelación	m <sup>2</sup>	446.00	2.51	1 119.46
02	Relleno y compactación con pisón de mano en capas de 20 cm con tepatate	m <sup>3</sup>	5.83	58.17	339.13
03	Elaboración de piso de concreto f'c = 250 kg/cm <sup>2</sup> de 12 cm de espesor en losas de 2.5 x 25 mts. Incluye material y mano de obra, cimbrado y descimbrado, etc.	m <sup>2</sup>	446.00	61.20	27 295.20
	Importe total				28 753.79

*Características de las obras:* Se trata de una obra de construcción, nueva.

*Modalidad de ejecución:* Se hará por contrato.

- *Aspectos Financieros*

*Monto de la inversión:* El total es N\$28 753.79

*Programa financiero:* No se presenta.

*Forma de financiamiento:* Aportación municipal 70% = 20 127.65

Aportación comunidad 30% = 8 626.14

La aportación de la comunidad será en efectivo.

- *Evaluaciones*

*Justificación del proyecto:* Se indica que el proyecto se requiere por necesidades de desarrollo urbano y que ayudará a mejorar la imagen urbana evitando lodazales.

- *Otros Datos*

*Fecha de formulación del documento:* El expediente está fechado el 20 de mayo de 1994.

- *Autorizaciones:* Tiene las firmas del Director de Obras Públicas y del Presidente Municipal.

- *Comentarios*

Este es un proyecto pequeño y se ubica dentro de los Fondos Municipales de Solidaridad, en el aspecto institucional.

En cuanto al “mercado”, los usuarios o beneficiarios se cuantifican en 10 habitantes de la privada donde se hará la pavimentación, se infiere que no se ha contado con este servicio.

El tamaño expresado en unidades de servicio es de 446 metros cuadrados de superficie por pavimentar.

En cuanto a las características de la obra, el formato de expediente técnico permite señalar si se trata de rehabilitación, equipamiento, ampliación, terminación o de mantenimiento y conservación. Las modalidades de ejecución entre las que se puede optar son administración directa o contratación.

En la parte financiera no se presenta el programa financiero, pues dada la brevedad del plazo de ejecución, prácticamente la inversión se hará en un solo pago. La forma de financiamiento está de acuerdo con los esquemas de los FMS.

La justificación del proyecto se hace desde el punto de vista del mejoramiento de la imagen urbana de la localidad y de consideraciones ambientales; se evitarán los lodazales que ocurren en el tramo por pavimentar.

Los aspectos técnicos son los más atendidos dentro de la información; se describen los trabajos por realizar a través de la lista de conceptos de obra, las especificaciones de materiales, se presentan croquis y planos además del calendario de ejecución.

### **Servicio: Alumbrado público**

- *Aspectos Institucionales*

*Proyecto:* Instalación de alumbrado público en varias calles.

*Programa en que se incluye:* Convenio de Desarrollo Municipal.

*Tipo de documento en que se presenta:* Expediente técnico, 7 páginas.

*Dependencia que lo presenta:* H. Ayuntamiento, por conducto del Presidente Municipal.

*Intervención del organismo normativo:* Otorga dictamen para validar el proyecto.

*Participación de la comunidad:* Presenta solicitud para la realización del proyecto firmada por el Presidente Municipal.

- *Aspectos de Mercado*

*Descripción del proyecto:* Instalación de postes y luminarias en una sección de la cabecera municipal.

*Población total:* 489 500 habitantes.

*Beneficiarios directos:* 12 400 habitantes.

- *Aspectos Técnicos*

*Tamaño:* Se instalarán 108 luminarias de las cuales 70 serán para reemplazar a otras inservibles. También se colocarán los postes metálicos correspondientes. La longitud de las calles por iluminar es de 4 850 m.

*Ubicación precisa:* Se indica el municipio, la localidad es la cabecera municipal y la sección donde se llevará a cabo el proyecto se identifica con un croquis.

*Plazo y calendario para la ejecución:* 2 meses del 1º de julio de 1992 al 1º de septiembre de 1992.

Cronograma (semanas)																	
Concepto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Desmontaje de lámparas																	
Fabricación de base de concreto hidráulico																	
Registro de distribución																	
Suministro y colocación de lámparas																	

*Presupuesto: Abarca cuatro conceptos de obra. Importe total N\$406 839.14*

*Presupuesto para alumbrado público*

	<i>Concepto de obra</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>P. Unitario N\$</i>	<i>Importe N\$</i>
01	Desmontaje de lámpara de alumbrado existente, incluye mano de obra para su correcta ejecución, acarreo, equipo y herramienta.	Pza	70.00	326.93	22 885.10
02	Fabricación de base de concreto hidráulico hecho en obra de f'c = 200 kg/cm <sup>2</sup> RN y TMA de 19 mm para poste de alumbrado, incluye suministro de los materiales, mano de obra necesaria para su correcta ejecución, equipo y herramienta.	Pza	108.00	500.59	54 063.72
03	Registro de distribución de tabique rojo recocido de 14 cm. de espesor, asentado con mortero cemento y arena en proporción de 1:5, incluye aplanado pulido interior, marco y contramarco, suministro de los materiales, mano de obra requerida para su correcta ejecución, equipo y herramienta.	Pza	108.00	430.59	46 503.72
04	Suministro y colocación de lámpara Becolite tipo Hacienda a base de vapor de sodio de 250 w, incluye foco de receptáculo, photocelda, herrajes, cable de conexión, tubería PVC, poste de lámina galvanizada cal núm. 10 y 15 m de altura, pintura anticorrosiva, mano de obra requerida para su correcta aplicación, equipo y herramienta.	Pza	108.00	2 623.95	283 396.60
<i>Importe total</i>					<b>406 839.14</b>

• *Aspectos Administrativos*

*Características de las obras:* Se trata de una obra considerada como de nueva creación.

*Modalidad de ejecución:* Se hará por contrato.

- *Aspectos Financieros*

*Monto de la inversión:* El monto total es N\$ 406 839.14

*Programa financiero:* No se presenta.

*Forma de financiamiento:* Aportación municipal 40% = N\$162 735.65

Aportación estatal 60% = N\$244 103.49

Total = N\$406 839.14

- *Evaluaciones*

*Justificación del proyecto:* La instalación de alumbrado público dará una nueva imagen urbana a la sección de la cabecera municipal donde se efectuará y contribuirá a prevenir la delincuencia en la zona.

- *Otros Datos*

*Fecha de formulación del documento:* 20 de enero de 1992.

*Autorizaciones:* Está autorizado por el Presidente Municipal, con la aprobación del Director de Obras Públicas y del titular de la dependencia estatal normativa correspondiente.

- *Comentarios*

Este proyecto se encuentra dentro del Convenio de Desarrollo Municipal y considera la participación en el financiamiento tanto del gobierno estatal como del municipal. Corresponde a un municipio que se clasifica como metropolitano, con una población del orden de 500 000 habitantes.

Como parte de la información de mercado se describe que el proyecto será la rehabilitación y ampliación de una sección del sistema de alumbrado público. Como beneficiarios se consideran 12 400 habitantes de la sección o barrio de la cabecera municipal donde se llevará a cabo.

Por lo que hace a los aspectos técnicos, el tamaño físico expresado en unidades de servicio será de 108 postes y luminarias por instalar distribuidas en 4 850 metros de longitud de calles y avenidas. Tamaño y localización son pues, definidos de

antemano debido al tipo de servicio. Se incluye croquis de localización y dimensiones de la sección donde se realizará el proyecto.

En las cuestiones de proceso técnico, se especifican las dimensiones; materiales de fabricación y otras características tanto de los postes como de las luminarias. Se indican los documentos que deben entregarse para que la autoridad estatal apruebe el proyecto, destacándose que se incluye entre ellos la guía mecánica de instalación y colocación de postes. Se expresa que las luminarias escogidas permitirán un menor consumo de energía eléctrica.

Tanto el calendario de ejecución como el presupuesto se desglosan en cuatro conceptos de obra bien definidos. El cronograma abarca 17 semanas y los avances esperados se indican para cada una de ellas.

En cuanto a las características de las obras, éstas se definen mediante un cuadro donde se puede escoger entre los siguientes tipos de acción:

Adquisiciones		Nueva creación	X
Estudios		En proceso	
Proyecto		Ampliación	
Obra	X	Rehabilitación	
Servicio		Conservación	

Las modalidades de ejecución que se utilizan son: por contrato, por administración o por encargo.

Para el financiamiento del proyecto las fuentes de recursos considerados son: recursos estatales en 60% y la aportación del municipio con 40% del monto total. Aunque no incluye en el expediente un programa financiero, las erogaciones podrán calendarizarse para ser pagadas cada 2 semanas, conforme a los avances reales de los trabajos.

La justificación del proyecto se hace en función de la nueva imagen urbana que tendrá la sección alumbrada y de sus efectos sociales: prevención de la delincuencia en la zona. El Ayuntamiento se compromete a cubrir los costos de la operación y conservación de esta ampliación del sistema de alumbrado en su cabecera municipal.

## **Servicio: Suministro de agua potable**

- **Aspectos Institucionales**

*Proyecto:* Ampliación del servicio de agua potable a un barrio.

*Programa en que se incluye:* Convenio de Desarrollo Municipal.

*Tipo de documento en que se presenta:* Proyecto ejecutivo. Incluye memoria descriptiva, planos y presupuesto desglosado.

*Entidad que lo presenta:* Organismo descentralizado estatal encargado del servicio.

*Intervención del organismo normativo:* Es el promotor y diseñador del proyecto.

*Participación de la comunidad:* La comunidad solicitó el proyecto al Ejecutivo estatal quien ofreció realizar el estudio de factibilidad a través del organismo descentralizado y proporcionar los materiales para las obras.

- **Aspectos de Mercado**

*Descripción del proyecto:* Equipar el cárcamo de 34 m<sup>3</sup> de capacidad existente junto al pozo de donde se abastece la localidad, de ahí se bombeará a un tanque cárcamo de proyecto con capacidad de 70 m<sup>3</sup> (zona de baja presión) y de esta estructura, al tanque regulador con 50 m<sup>3</sup> de capacidad (zona de alta presión) que será parte del proyecto.

*Población total:* 2 500 habitantes actuales(únicamente de la localidad por servir).

*Beneficiarios directos:* 3 620 habitantes(dentro de 15 años, según estimación por el método de los incrementos).

- **Aspectos Técnicos**

*Tamaño:* El gasto medio anual para diseñar el sistema es 6.28 litros por segundo, con lo cual se suministran 150 litros diarios por habitante.

*Ubicación precisa:* Se indica el barrio que se atenderá y la localidad y municipio donde se ubica. Se presentan planos con la localización de los cárcamos y líneas de conducción con longitud de 1 828 metros.

*Plazo y calendario para la ejecución:* Se estima un plazo con duración de 4 meses. No se define fecha de inicio y conclusión de los trabajos.

### Cronograma

Meses	1	2	3	4
Concepto	1	2	3	4
Terracerías				
Acarreos				
Instalaciones y Albañilería				
Suministros				

*Presupuesto:* Se resume en cuatro conceptos de obras principales, con un monto de N\$294 576.82.

Concepto	Monto (NP\$)
Terracerías	54 328.61
Acarreos	6 061.14
Instalaciones y Albañilería	113 743.41
Suministros	120 443.66
Total	294 576.82

- *Aspectos Administrativos*

*Características de las obras:* Se trata de una obra nueva.

*Modalidad de ejecución:* Todavía no definida.

- *Aspectos Financieros*

*Monto de la inversión:* El total es N\$ 294 576.82

*Programa financiero:* Todavía no definido.

*Forma de financiamiento:* Parcialmente definida, el gobierno estatal aportará los materiales.

- *Evaluaciones*

*Justificación del proyecto:* El suministro actualmente disponible es insuficiente y requiere mejoras en cantidad y calidad.

- *Otros Datos*

*Fecha de formulación del documento:* Enero de 1994.

*Autorizaciones:* El proyecto ejecutivo está autorizado a nivel del director de estudios y proyectos del organismo descentralizado, pero el proyecto todavía no está autorizado para ser construido.

- *Comentarios*

El proyecto considerado en este ejemplo todavía no contaba con la autorización para proceder a su realización. Se disponía sólo del Proyecto Ejecutivo, que esencialmente reúne los elementos técnicos relativos a ingeniería o diseño, tamaño, localización y costos de inversión.

En cuanto al mercado, se describe el proyecto y su propósito, además de definir la población por atender, que será la prevista hacia el final de un periodo de 15 años; esta población corresponde únicamente a la de la sección o barrio de la localidad donde se llevará a cabo el proyecto.

Dada la naturaleza del documento de referencia, no se tiene la información relativa a la modalidad de ejecución del proyecto: si se hará por administración directa o por contrato con empresa constructora. Igualmente en los aspectos financieros, no está completamente determinado de dónde provendrán los recursos para el financiamiento de las obras.

Por lo anteriormente señalado, son los aspectos técnicos los que están descritos detalladamente. La memoria descriptiva, que forma parte del documento, contiene una relación exhaustiva de los elementos técnicos considerados para dimensionar y diseñar los componentes de las instalaciones del sistema de abastecimiento de agua; se indican los procedimientos de cálculo utilizados, se anexan los planos de las obras y se muestra un presupuesto detallado del costo de inversión, desglosado en una gran cantidad de conceptos de obra, que en el presupuesto antes presentado se agrupan en 4 grandes rubros: terracerías, acarreos, instalaciones y albañilería y suministros.

Puesto que el diseño o ingeniería de este proyecto ha sido efectuado por el organismo descentralizado de alcance estatal que se encarga de la prestación de este servicio, cuenta ya, automáticamente, con la aprobación de la entidad normativa y con los apoyos técnicos que sean necesarios para supervisar los trabajos de construcción una vez aprobada la ejecución.

## Servicio: Mercado público

- *Aspectos Institucionales*

Proyecto: Construcción del mercado público de la cabecera municipal.

Programa en que se incluye: Programa de inversión estatal.

*Tipo de documento en que se presenta:* Expediente técnico, 7 páginas con anexo de presupuesto detallado.

*Dependencia que lo presenta:* Organismo descentralizado estatal para la promoción de la infraestructura comercial.

*Intervención del organismo normativo:* Presenta el proyecto, valida el expediente y define como factible el proyecto.

*Participación de la comunidad:* Solicitó el mercado y acepta el proyecto tal como se propone, por conducto del Presidente Municipal. El Ayuntamiento se compromete a operarlo y cubrir los costos correspondientes.

- *Aspectos de Mercado*

Descripción del proyecto: Construcción de mercado municipal con servicios complementarios.

Población total: 4 215 habitantes.

*Beneficiarios directos:* Además de toda la población se considera como beneficiarios específicos a los 41 locatarios que podrán comerciar en el mercado.

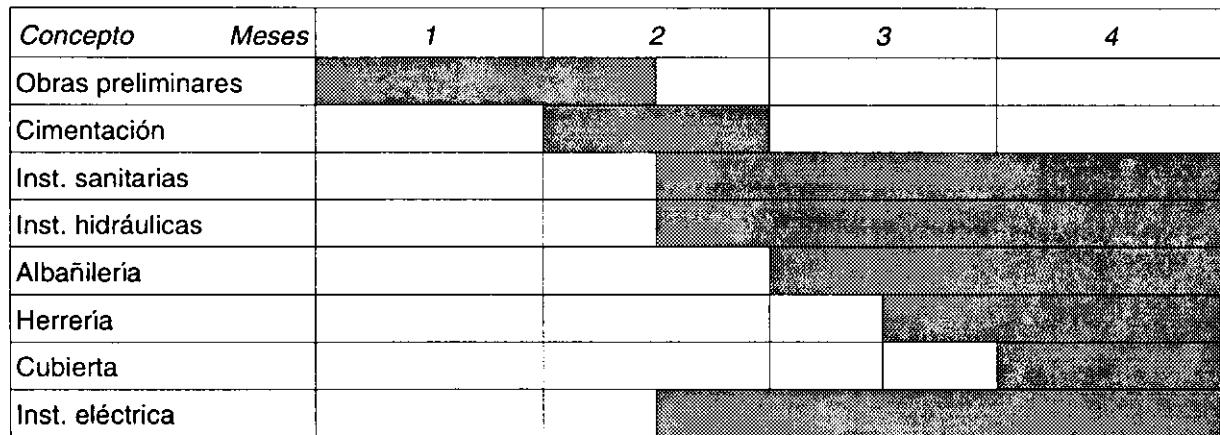
- *Aspectos Técnicos.*

Tamaño: 41 locales comerciales, oficinas administrativas, sanitarios, estacionamientos, plaza de acceso, cimentación de concreto, 1152 metros cuadrados cubiertos con estructura y lámina metálica y losa de concreto.

*Ubicación precisa:* Se indica la cabecera de manzana donde se construirá el mercado y se muestra en croquis señalándose que la construcción se hará en la cabecera municipal.

*Plazo y calendario para la ejecución:* 4 meses. Inicia el 27 de junio de 1994 y termina el 30 de octubre de 1994.

*Calendario de ejecución*



*Presupuesto:* Se desglosa en 8 partidas, cuyo monto total es N\$ 773 177.30

Conceptos	Monto total (N\$)
Obras preliminares	26 063.36
Cimentación	102 104.71
Instalación sanitaria	29 337.22
Instalación hidráulica	29 123.32
Albañilería	373 555.23
Herrería	59 328.44
Cubierta	106 188.89
Instalación eléctrica	47 476.30
Total	773 177.30

• *Aspectos Administrativos*

*Características de las obras:* Se trata de una obra nueva.

*Modalidad de ejecución:* Se hará la obra por contrato y se adjudicará mediante un concurso simplificado.

• *Aspectos Financieros*

*Monto de la inversión:* El total es N\$ 773 177.30

*Programa financiero:* Se indican los importes parciales y acumulados que se erogarán cada uno de los meses de ejecución del programa.

*Forma de financiamiento:* El total se financiará con recursos del estado.

- *Evaluaciones*

Justificación del proyecto: Se valida la justificación del proyecto para que el municipio cuente con instalaciones adecuadas para la comercialización de productos básicos, pues no se cuenta con ella. El terreno está disponible; el proyecto se incluye dentro del programa de gobierno y se desarrollará en una zona marginada.

- *Otros Datos*

Fecha de formulación del documento: Junio 8, 1994.

*Autorizaciones:* El expediente técnico lleva las autorizaciones del organismo que formuló el proyecto y será su ejecutor. Además lleva la aceptación por parte de la comunidad, en cuya representación firma el alcalde.

- *Comentarios*

De los cuatro proyectos incluidos en los ejemplos que se han presentado, éste es el que cuenta con el expediente técnico más completo. Dicho expediente fue preparado por el organismo descentralizado de alcance estatal, especializado en la promoción y desarrollo de los servicios relativos a la comercialización.

Los aspectos de mercado se refieren a la descripción detallada del servicio considerado: la construcción de un mercado público permanente que cuente con suficientes locales para satisfacer las necesidades de la localidad por atender. Esta localidad es la cabecera municipal y se considera que la demanda por cubrir corresponde a la población que se espera en un período de 15 años. Por el lado de la oferta se observa que la localidad no cuenta con este tipo de servicio público, según se expresa en la justificación del proyecto.

En cuanto a los aspectos técnicos puede comentarse que el número de locales previstos coincide con las recomendaciones de entidades especializadas en el diseño de estos servicios. También coincide con esas recomendaciones, la ubicación seleccionada para el proyecto en un lote de terreno que es cabecera de manzana. El diseño incluye todos los servicios complementarios necesarios para el buen funcionamiento del mercado. El presupuesto de la obra está desglosado en los conceptos de obras necesarios que se agrupan en 8 partidas para fines de resumen.

Por lo que se refiere a la modalidad de ejecución, además de indicarse que se hará por contrato (las otras posibilidades que se consideran en el formato son por administración o directa), se especifica la forma como se asignará dicho contrato. Los tipos de asignación entre los cuales se puede escoger son: directa, concurso simplificado (que es la seleccionada para este proyecto) y licitación pública.

En los aspectos financieros destaca la forma de financiamiento, ya que la inversión provendrá totalmente del gobierno estatal. También se incluyen en esta parte un programa financiero muy preciso en el cual se indican, para cada uno de los meses que durará la ejecución de la obra, tanto el importe parcial que se erogará como el acumulado.

La justificación del proyecto también se hace de una manera muy completa, indicando que permitirá que la población de una zona marginada cuente con ese servicio, además de estar considerado en el Plan Estatal de Desarrollo correspondiente. Se cuenta con el terreno y la comunidad, por conducto del alcalde, ha aceptado el proyecto tal como se propuso.

Como el diseño y, en general, el proyecto ha sido formulado por el organismo estatal normativo, se cuenta ya automáticamente con la aprobación correspondiente y se indica que ese mismo organismo será el ejecutor. Se expone que el mercado ya diseñado fue pedido por la comunidad y el gobernador del estado se comprometió a construirlo durante una gira por el municipio. Con esos elementos y autorizaciones el proyecto está aprobado para su realización.

# GLOSARIO

---

**Administración o administración de negocios.** Proceso que tiene como propósito el alcanzar las metas establecidas de una manera eficiente. Conjunto de técnicas para el manejo eficaz de los recursos humanos, materiales y financieros de una empresa o proyecto.

**Amortización.** Distribución a lo largo de un periodo definido por la Ley del Impuesto sobre la Renta (ISR) del costo de los activos diferidos de un proyecto. Es equivalente a la depreciación aplicada en el caso de los activos fijos.

**Amortizaciones.** Pagos periódicos, a lo largo del plazo de un crédito, para devolver el principal o capital prestado.

**Análisis de sensibilidad.** Determinación de los efectos, en la rentabilidad del proyecto, de una serie de supuestos cambios que generalmente afectan negativamente al proyecto, con relación a las condiciones esperadas en su desarrollo. Permite conocer qué tan riesgosa o sensible es la realización del proyecto ante variaciones que la afecten.

**Anteproyecto definitivo.** Corresponde a la segunda etapa de la fase de elaboración o formulación del proyecto. Se considera sinónimo del estudio completo de factibilidad.

**Anteproyecto o estudio previo de factibilidad.** Análisis que se lleva a cabo durante la fase de formulación de un proyecto y que permite definir si conviene realizar un estudio completo y detallado de factibilidad y, en caso afirmativo, precisar el alcance de tal estudio.

**Apertura programática.** Conjunto de tipos de proyectos o gastos incluidos dentro de un programa de inversión.

**Arranque o puesta en marcha.** Es una etapa, al inicio de la operación de un proyecto, durante la cual se llevan a cabo las pruebas de instalaciones y equipos, se entrena al personal que operará el proyecto, se compra el inventario inicial de materias primas y otros insumos, etc. Puede traslaparse parcialmente con el final de la fase de ejecución.

**Balance oferta-demanda.** Comparación entre las necesidades del producto o servicio considerado en un proyecto y la cantidad de bienes o servicios disponibles para satisfacerlas.

**Calendario de ejecución.** Es la representación gráfica de la duración de la fase de ejecución del proyecto y muestra la secuencia y la duración de todas las actividades necesarias para poner al

proyecto en su fase de operación. También puede llamársele programa de trabajo o de obras, así como cronograma de actividades o de construcción.

**Capacidad de producción.** Número de unidades de bienes o servicios que puede producir u ofrecer un proyecto por unidad de tiempo: toneladas por día, litros por segundo, etc.

**Capital de trabajo.** Recursos necesarios para cubrir los desembolsos debidos a la operación de un proyecto durante el período que media entre la producción y la recepción de ingresos por su venta.

**Ciclo de vida (de un proyecto).** Es el conjunto de fases y etapas por el que pasa un proyecto desde su identificación o concepción hasta el término de su operación.

**Cobertura del mercado.** Extensión geográfica que se considera será atendida o servida por la producción de un proyecto.

**Conceptos de obra.** Descripción de las acciones que se van a ejecutar, así como equipos y materiales requeridos conforme a las especificaciones y normas del proyecto, cuantificados por unidad de obra y a los que corresponde un precio unitario.

**Concesión.** Figura jurídica que permite la administración de servicios por tiempo determinado por personas físicas y morales distintas de las que ostentan la propiedad de los bienes requeridos para la prestación de los mismos.

**Consumo aparente.** Volumen consumido de un producto en un mercado o región determinada que se obtiene sumando a la producción local las importaciones hacia la región y restándole las exportaciones fuera de la misma.

**Consumo per cápita.** Volumen consumido de un producto entre la población total que tiene acceso al mismo.

**Costo estimado.** Valor aproximado de los costos de inversión o de operación, calculado aplicando diversas técnicas especializadas y utilizando la información de costos disponible de proyectos anteriores.

**Costo mínimo (solución de).** Es la solución técnica para el desarrollo de un proyecto que permite obtener los mismos beneficios con la menor utilización de recursos, entre las varias opciones de solución posible.

**Costos de operación.** Corresponde al total de las erogaciones en la fase de operación del proyecto y abarcan los costos de producción, el costo de ventas, los costos de administración y los costos financieros. Incluye los costos del mantenimiento de obras, instalaciones y equipos. También designados como gastos de operación o gastos corrientes.

**Demanda.** Requerimiento de un bien o servicio para satisfacer una necesidad específica.

**Depreciación.** Cargo o costo periódico que se hace por la utilización de los activos fijos. Permite distribuir el valor de adquisición de un activo fijo a lo largo de su vida útil.

**Diagrama de barra.** O gráfica de Gantt. Representación gráfica del calendario de ejecución.

**Diseño (del proyecto).** Es el desarrollo de la ingeniería del proyecto.

**Ejecución (fase de).** Corresponde a la materialización o instrumentación en la práctica de las acciones propuestas en el estudio de factibilidad para cumplir los objetivos del proyecto.

**Elaboración, formulación o preparación (fase de).** Periodo en el cual se llevan a cabo los estudios, investigaciones y análisis que permiten demostrar la conveniencia de invertir en un proyecto. Se inicia con la identificación de una necesidad por satisfacer y concluye con el estudio completo de factibilidad. También se le denomina fase de preinversión o de estudios de preinversión. Esta fase abarca dos etapas: la de anteproyecto o estudio previo de factibilidad y la de anteproyecto definitivo o estudio completo de factibilidad.

**Elasticidad de la demanda.** Medida del grado en que la demanda de un producto o servicio reacciona ante las variaciones del precio y del ingreso en general.

**Empresa paramunicipal.** Empresa para la prestación de servicios públicos en las cuales el municipio participa, en forma mayoritaria o minoritaria, en la integración de su capital social.

**Equipamiento urbano.** Proyectos de infraestructura y servicios públicos que contribuyen a elevar el nivel de vida de la población y mejorar la imagen urbana de una localidad.

**Especificaciones técnicas del producto.** Conjunto de elementos técnicos que permiten caracterizar un producto, tales como su composición química, propiedades físicas, color, textura, etc.

**Estudio completo de factibilidad.** Estudio que presenta conclusiones acerca de la conveniencia de llevar a cabo un proyecto, tomando en cuenta los aspectos de mercado, técnicos, financieros, institucionales, administrativos y socioeconómicos que lo afectan. También se designa como estudio de factibilidad técnica, económica y financiera, o sencillamente estudio de factibilidad.

**Estudios de preinversión.** Es el análisis que se desarrolla antes de que se efectúen los desembolsos de los recursos financieros.

**Estructura organizacional, estructura orgánica u organización.** Es el resultado de la función administrativa de organización que muestra la agrupación de actividades, la asignación de responsabilidades y autoridades y establece las líneas de comunicación y autoridad entre los diversos grupos de actividades en una empresa o proyecto.

**Evaluación (de un proyecto).** Es la ponderación o apreciación que se hace de los resultados de un proyecto, comparándolos con los de otras posibilidades de aplicación de recursos, para determinar si es conveniente llevarlo a cabo. Dentro del estudio de factibilidad se incluyen dos evaluaciones: la financiera y la socioeconómica o sencillamente económica. Además de estas evaluaciones, las autoridades que aprueban la asignación de recursos y las entidades financieras que los apoyan también efectúan su propia evaluación con base en los elementos informativos aportados por el estudio de factibilidad.

**Evaluación financiera.** Es la medición y comparación de la rentabilidad de un proyecto considerada desde el punto de vista de un inversionista privado, sin tomar en cuenta las interrelaciones del proyecto con su entorno económico.

**Evaluación socioeconómica o evaluación económica.** Es la medición y comparación de la rentabilidad de un proyecto considerado desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto y toma en cuenta las interrelaciones del proyecto con su entorno económico.

**Expediente de crédito.** Conjunto de documentos que integra una institución crediticia relativos a la solicitud de fondos para financiar la realización de un proyecto.

**Expediente técnico.** Documento donde se resume la información requerida por las autoridades y las instituciones competentes que califican el proyecto y que informa sobre las características básicas del mismo. También se le considera como la “justificación del proyecto” porque aporta elementos para tal efecto.

**Externalidades.** En la evaluación económica de proyectos, son los beneficios y costos resultantes para terceros durante la ejecución y la operación y por los cuales no se tiene ingresos ni se hacen pagos. Se han identificado dos tipos de estas externalidades: tecnológicas y pecuniarias.

**Factibilidad.** Es la posibilidad de que un proyecto se lleve a cabo en forma exitosa. Se dice que un proyecto es factible cuando la solución escogida para realizarlo se considera que es la más adecuada desde todos los aspectos que afectan un proyecto: mercado, técnicos, financieros, institucionales, administrativos y socioeconómicos.

**Fases (de un proyecto).** Cada una de las partes que integra el ciclo de vida de un proyecto. Son tres:

- Fase de elaboración, formulación o preparación,
- Fase de ejecución, y
- Fase de operación.

**Fideicomisario.** Persona física o moral beneficiada por el fideicomitente y que debe realizar las obras de interés social objeto del fideicomiso.

**Fideicomiso.** Es una figura jurídica en la que una persona física o moral constituye, mediante un contrato, un patrimonio con bienes y derechos en una institución (fiduciaria) debidamente autorizada para la realización de un fin de interés social para la persona o institución beneficiada (fideicomisario).

**Fideicomitente.** Persona física o moral que aporta un patrimonio para la realización de un fin de interés social mediante un fideicomiso.

**Fiduciaria.** Institución debidamente autorizada en la que se depositan los bienes objeto de un fideicomiso y que supervisa su correcto manejo y aplicación.

**Flujo de efectivo.** Es el calendario de las entradas(ingresos) y salidas (egresos) de efectivo que se espera ocurrirán durante las fases de ejecución y operación de un proyecto. También se le conoce como flujo de fondos.

**Formulación del proyecto o estudio completo de factibilidad.** Da a conocer los resultados de la evaluación de todas las posibles opciones de solución para las necesidades que pretende satisfacer el proyecto.

**Función de apoyo .** Conjunto de actividades realizadas por las unidades de staff o de asesoría que colaboran al cumplimiento de los objetivos y metas de la empresa.

**Función sustantiva.** Conjunto de actividades realizadas por las unidades de línea responsables directas de cumplir con los objetivos y metas de la empresa.

**Gastos de operación.** Ver costos de operación.

**Impacto ambiental.** Afectaciones al medio durante las fases de ejecución y operación de un proyecto y que pueden ser efectos positivos o negativos.

**Indicadores de rentabilidad.** Medidas de la rentabilidad de un proyecto. Los más comúnmente utilizados en la evaluación financiera de proyectos son el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, o sea, el interés. En la evaluación económica o socioeconómica, el indicador generalmente aplicado es la relación beneficio-costo.

**Infraestructura subutilizada o capacidad ociosa.** Situación en la que la infraestructura o capacidad disponible, de producción o de servicios, no es aprovechada completamente.

**Ingeniería (del proyecto).** Corresponde al diseño de las obras e instalaciones requeridas para llevar a cabo un proyecto. Abarca tanto la ingeniería básica como la de detalle.

**Ingeniería básica.** Conjunto de documentos técnicos que describen el proceso técnico, los equipos y materiales que se requieren para llevarlo a cabo con las normas y especificaciones que deben cumplir, así como la distribución de equipos y edificios.

**Ingeniería de detalle.** Conjunto de documentos técnicos desarrollados a partir de la ingeniería básica, que permiten llevar a cabo la construcción de las obras. En esta etapa del diseño se cuantifican y especifican la totalidad de materiales requeridos para el proceso y las obras civiles. Se indican las condiciones de operación y los servicios requeridos y permite establecer los presupuestos de inversión y las necesidades de mano de obra para la operación.

**Insumos.** Materias primas, mano de obra, materiales auxiliares, servicios, etc., utilizados para la realización de un proceso productivo.

**Inversión o costos de inversión.** Recursos financieros que permiten la instrumentación y ejecución de un proyecto.

**Justificación del proyecto o proyecto ejecutivo.** Ver expediente técnico.

**Localización.** Sitio preciso seleccionado para la realización de un proyecto y proceso mediante el cual se hace la selección. Abarca la macro y micro localización.

**Macrolocalización.** Corresponde a la selección más conveniente de entre varias regiones en las que puede ubicarse un proyecto.

**Mantenimiento.** Es el conjunto de actividades realizadas durante la fase de operación de un proyecto para conservar las obras, instalaciones y equipos en condiciones adecuadas de funcionamiento. Abarca tanto el preventivo como el correctivo:

- El mantenimiento preventivo corresponde a las acciones que se llevan a cabo para evitar que se dañen las obras, instalaciones y equipos.

- El mantenimiento correctivo se refiere a la reparación o sustitución de las partes dañadas por acontecimientos fortuitos o por el desgaste natural de las obras, instalaciones o equipos.

**Margen de utilidad.** Diferencia entre el precio de un producto y el costo de su producción, expresada como un porcentaje del primero.

**Microlocalización.** Precisa el sitio o terreno donde se instalará el proyecto, dentro de la región determinada por la macrolocalización.

**Muestra.** En el estudio de mercado es aquella parte del total de consumidores u oferentes de un producto que será interrogada para obtener información. Al proceso de escoger o diseñar esta muestra se le conoce como muestreo.

**Normatividad.** Conjunto de requisitos o normas que se deben cumplir para desarrollar un proyecto de manera que puedan obtenerse las autorizaciones y recursos necesarios.

**Oferta.** Flujo de un bien o servicio disponible en un mercado para satisfacer la demanda.

**Operación (fase de).** Es la última fase del ciclo de vida de un proyecto y durante ella, el proyecto permite proporcionar los servicios o suministrar los bienes para los que fue preparado.

**Orden de magnitud.** Es una estimación aproximada de los costos de inversión o de operación de un proyecto, que puede incluir variaciones de  $\pm 25\%$  con respecto al valor realmente esperado.

**Organigrama.** Es la representación gráfica de la estructura organizacional de una empresa o proyecto.

**Perfil del proyecto.** Descripción o anteproyecto preliminar de un proyecto.

**Plan.** Es uno de los resultados de los trabajos de los Sistemas de Planeación establecidos en el país, destinado a promover y encauzar los esfuerzos de desarrollo a nivel nacional, estatal, municipal o sectorial, en un período dado y considerando la participación de todos los sectores: público, privado y social.

**Planeación.** “Es el proceso de adopción de términos técnicos prescriptivos para prever el futuro en función de objetivos, metas, políticas y programas establecidos”. Es una función de la administración pública que permite la elaboración de los planes de desarrollo y los programas de inversión.

**Planeación-programación-presupuestación.** Es el proceso de la administración pública que permite elaborar planes, programas y presupuestos para asignar los recursos disponibles conforme a las prioridades establecidas.

**Precios unitarios.** Precio aplicable a la ejecución de cada uno de los conceptos de obra requeridos en la materialización de un proyecto. Incluye todos los costos, directos e indirectos, así como la utilidad del contratista, en su caso.

**Preinversión (fase de).** Corresponde a la fase de elaboración, formulación o preparación de un proyecto y se refiere a los estudios que deben prepararse antes de la ejecución de un proyecto.

**Presupuestos.** Es el medio con el cual los planes y programas se expresan en términos financieros y son evaluados según criterios financieros. Se presenta en forma de cronograma o programa de utilización de los recursos previstos para desarrollar un proyecto o acción, por una parte, y como

el señalamiento de las fuentes de donde provendrán dichos recursos, por la otra. En el caso de los proyectos se consideran presupuestos de inversiones, de costos de operación y de ingresos, para valuar la rentabilidad del proyecto.

**Procedimientos de control.** Fijación de normas y estándares que deben cumplirse en el manejo de una institución o empresa y permiten evaluar su desempeño para tomar medidas correctivas oportunamente, en su caso.

**Proceso técnico.** Véase tecnología o proceso tecnológico.

**Programa de obra o cronograma de construcción.** Véase calendario de ejecución.

**Programa de inversión o programa.** Es un conjunto coordinado de proyectos, que puede abarcar un sector de la economía, una región geográfica, una entidad o todo el país. Los proyectos por realizar están sujetos a alguna forma de autorización o supervisión con objeto de tener una efectiva coordinación entre ellos. Debe enfatizarse que un programa es más que un grupo de proyectos.

**Programa de trabajo o cronograma de actividades.** Véase calendario de ejecución.

**Promotor o propietario (de un proyecto).** Es la persona física o moral que tiene interés en el desarrollo de un proyecto y que está dispuesta a financiarlo, al menos parcialmente.

**Proyección.** Pronóstico o predicción de los valores de una variable en el futuro.

**Proyectista.** Persona o grupo de personas, físicas o morales, que formulan los estudios de preinversión y en especial el estudio de factibilidad. Generalmente corresponde a un grupo interdisciplinario.

**Proyecto.** Conjunto de recursos humanos, financieros y materiales organizados adecuadamente para la prestación de un servicio o la producción de un bien.

También se le denomina “proyectos de inversión”. En el caso de los municipios pueden clasificarse en:

- Proyectos de servicios públicos,
- Proyectos de desarrollo económico o productivos, y
- Proyectos de desarrollo social e infraestructura.

**Proyecto ejecutivo.** Documentos que contienen la información técnica que permite la ejecución o materialización de un proyecto.

**Relación beneficio-costo.** Valor obtenido al dividir el valor presente de los beneficios entre el valor presente de los costos de un proyecto. El flujo de efectivo considerado para determinar los valores presentes es el flujo preparado ajustando los beneficios y costos esperados, valuados a precios de mercado, para reflejar su valor desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto.

**Rentabilidad.** Es una medida de las ventajas o beneficios que se tendrán con la realización de un proyecto contra los costos en que se incurrirá por utilizar los recursos necesarios para llevarlo a cabo. De manera similar a la evaluación de un proyecto puede hablarse de la rentabilidad financiera y de rentabilidad socioeconómica o económica.

**Resumen o sumario ejecutivo.** Documento o capítulo del estudio de factibilidad que contiene una versión abreviada de este estudio y que presenta las características generales del proyecto analizado, las condiciones en que resulta atractivo y cuáles son los resultados que pueden esperarse de llevarse a cabo.

**Sistemas administrativos.** Conjunto de normas, procedimientos, instructivos, formatos, etc., que regulan el funcionamiento interno de una institución o empresa y permiten la adecuada aplicación de los principios generales de administración.

**Soluciones técnicas.** Formas o modos de obtener un producto final partiendo de condiciones iniciales que sean significativamente distintas, por ejemplo, generar energía eléctrica mediante el aprovechamiento de caídas de agua, celdas solares, o por vapor producido por calentamiento de agua mediante combustibles fósiles. Son “opciones de solución”, los diversos procedimientos para obtener un determinado producto a partir de condiciones similares, en el ejemplo mencionado, cuando se utilizan combustibles fósiles puede considerarse la generación de energía mediante la combustión de gas natural, combustóleo o carbón mineral.

**Subproductos.** Productos resultantes del proceso de producción, aparte del producto final, que son aprovechables.

**Tamaño.** Se refiere a la magnitud y alcances de un proyecto. También a sus dimensiones físicas en términos de su capacidad de producción o de prestación de servicios.

**Tasa de crecimiento poblacional.** Relación del cambio en la cantidad de la población a lo largo de un periodo con respecto a la población inicial.

**Tasa Interna de Rendimiento (TIR).** Tasa de interés que iguala el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos. Es decir, es aquella tasa que hace que el Valor Presente Neto (VPN) del flujo de efectivo de un proyecto sea igual a cero.

**Tasa media de crecimiento anual.** Promedio de las tasas de crecimiento anual observadas en un periodo mayor de tiempo.

**Tecnología o proceso tecnológico.** Modo o método como algunos insumos iniciales serán transformados en un producto final, por medio de una secuencia de operaciones.

**Términos de referencia.** Conjunto de definiciones que precisan el contenido, el alcance y los productos esperados como resultado de los estudios de preinversión.

**Tramo de control.** Cantidad de personas que reportan a una misma autoridad superior.

**Valor Presente (vp).** Cantidad (P) que debe invertirse ahora para recibir una cantidad o monto (S) en el futuro, incluyendo los intereses generados durante el plazo considerado. El interés aplicado es el compuesto en el cual los intereses se van acumulando (capitalizando) para incrementar el capital inicial.

$$P = S(I + i)^{-n}$$

donde:

i = Tasa de interés aplicable, y

n = Número de períodos, generalmente años, del plazo considerado.

**El factor  $(1 + i)^{-n}$  es el “factor de valor presente”.**

**Valor Presente Neto (VPN).** Es el resultado de sumar algebraicamente los valores presentes de los ingresos y egresos incluidos en el flujo de efectivo esperado de un proyecto, una vez descontados aplicando el factor de valor presente según una tasa de interés considerada como mínima atractiva.

**Viabilidad.** Se considera sinónimo de factibilidad.

**Vida útil del proyecto.** Periodo, generalmente expresados en años, en que el proyecto cumple los objetivos para los que fue ejecutado. Corresponde a la duración de la fase de operación.

# Bibliografía

---

Adrian, James J. *Business Practices for Construction Management*. New York, Elsevier, 1976. 425 p.

BANOBRAS (Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.) *Manual BANOBRAS para el Presidente Municipal*. México, BANOBRAS, s.f. 63 p.

BANOBRAS-INAP. *Manual de la Obra Pública Municipal*. México, BANOBRAS-INAP, 1989. 224 p. (Manual No. 9).

BANOBRAS-INAP. *Manual de Planeación del Desarrollo Municipal*. México, BANOBRAS-INAP, 1989. 136 p. (Manual No. 2).

BANOBRAS. *Programas Institucionales*. México, BANOBRAS, 1992. 44 p.

BID. Escuela Interamericana de Desarrollo y Fundación Getulio Vargas. *Proyectos de Desarrollo, Planificación, Implementación y Control*. vol. 1. México, Limusa, 1985. 1121 p.

CEDEMUN (Centro Nacional de Desarrollo Municipal), Secretaría de Gobernación. *Catálogo de Programas del Gobierno Federal en Apoyo a los Municipios*. México, Secretaría de Gobernación, 1992.

CEDEMUN, Secretaría de Gobernación. *Gobierno y Administración Municipal en México*. México, Secretaría de Gobernación, 1993. 569 p.

Clifton Jr., David S. y Fyffe, David E. *Project Feasibility Analysis: A guide to profitable new ventures*. New York; John Wiley, 1977. 340 p.

Dessler, Gary. *Organization Theory: Integrating Structure and Behavior*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1980. 429 p.

Erossa Martín, Victoria E. *Proyectos de Inversión en Ingeniería. (Su metodología)*. México, Limusa, 1987. 227 p.

FICOCAP. (Fideicomiso para la Construcción y Operación de Centros de Abasto Popular) *Prototipos de Mercados*. Toluca, FICOCAP, 1993.

Hernández Chárraga, Guillermo. *Curso métodos y técnicas para la evaluación de proyectos*. México, UNAM, Facultad de Química, 1979.( Apuntes).

Hicks, Herbert G. y Gullet, C. R. *Organizations: Theory and Behavior*. New York, Mc Graw Hill, 1975. 446 p.

ILPES (Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social). *Guía para la Presentación de Proyectos*. México, Siglo XXI Editores, 1979. 230 p.

INAP (Instituto Nacional de Administración Pública). *Gaceta Mexicana de Administración Pública Estatal y Municipal. El Municipio y la Ecología* Nos. 39, 40 y 41. México, INAP, 1992. 85 p.

— *La Administración de Mercados y Centrales de Abasto Municipales. Guía Técnica No. 17*. México, INAP, 1986. 42 p.

— *La Administración del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado. Guía Técnica No.22*. México, INAP, 1993. 35 p.

— *La Administración Pública Municipal. Guía Técnica No.1*. México, INAP, 1994. 23 p.

Jelen, F. C. (editor). *Cost and Optimization Engineering*. New York, Mc Graw Hill, 1970. 490 p.

Ley Orgánica Municipal del Estado de México en la *Gaceta de Gobierno*. Toluca, 2 de Marzo de 1993.

ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial). "Etapas de la Preparación y Ejecución de Proyectos" en *Industrialización y Productividad, Boletín No.19*.

Ostwald, Phillip F. *Cost Estimating for Engineering and Management*. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1974. 493 p.

Posse F., Juan L. *Teoría de la Administración de Proyectos*. s.p.i. 133 p.

BIBLIOGRAFÍA

235

Price Gittinger, J. *Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*. Madrid, Tecnos, 1989.  
532 p.

Salazar Medina, Julián. et. al. *Desarrollo, Administración y Planeación Municipal: La Experiencia del Estado de México*. Toluca, Instituto de Administración Pública del Estado de México-Universidad Autónoma del Estado de México; 1990. 395 p.

——— *Selección, Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión para el Desarrollo Local*. Toluca, Instituto de Administración Pública del Estado de México-Universidad Autónoma del Estado de México; 1993. 246 p.

SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). *Fondos Municipales de Solidaridad. Guía Técnica 1994 para Presidentes Municipales*. México, SEDESOL, 1994. 38 p.

——— *Manual Único de Operación. Programa Nacional de Solidaridad*. México, SEDESOL, 1994. 34 p. con Anexos.

SEPAFIN (Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial). *Metodología para la presentación, formulación y evaluación de proyectos industriales*. México, SEPAFIN, 1979.

SPP (Secretaría de Programación y Presupuesto)-Solidaridad. *Guía para la Elaboración de Expedientes Técnicos Simplificados*. México, Programa Nacional de Solidaridad, 1990. 80 p.

——— *Sistema Nacional de Planeación Democrática. Principios y Organización*. México, SPP, 1985. 101 p.

Terry, George R. *Principios de Administración*. México, Cía. Editorial Continental, 1977.  
879 p.

*Guía para la Preparación de Proyectos  
de Servicios Públicos Municipales,  
se imprimió en Géminis Editores e  
Impresores, S.A. de C.V. La  
edición en tiro consta de 1000  
ejemplares y estuvo al cuidado  
de la Coordinación de Investigación  
y Documentación del INAP*