

## 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 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

podiera 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, rastro, 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 periodos, 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 *indicadores 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.