II. Preparación de proyectos

La formulación de proyectos parte con la identificación de ideas, continúa con la definición de objetivos para diseñar un perfil que luego será analizado y aprobado. Este proceso no es siempre lineal, la experiencia demuestra que pueden surgir muchos imprevistos, reacciones inesperadas o cambio de último momento. Por tal razón, los proyectos se conciben mejor si en la elaboración se consideran las interacciones entre las diferentes fases y con la participación de todos los involucrados.

La fase de diseño consiste en definir detalladamente las características del proyecto y poner las piezas juntas. Deben considerarse las dimensiones técnica, institucional, financiera, económica del proyecto, entre otras. El diseño debe ser completo pero flexible; es decir, capaz de absorber alteraciones y precisiones durante la ejecución, sin afectar la viabilidad global del proyecto; lo cual garantiza el éxito del proyecto. También se debe realizar un diagnóstico de lo que sucede en la actualidad del proyecto, para un mejor análisis y comprensión de éste.

En la preparación del proyecto analizaremos dos aspectos: a) Diagnóstico de la situación actual y b) Estudio técnico del proyecto.

1. Diagnóstico de la situación actual

El objetivo de este capítulo es entregar una herramienta que permita diagnosticar de la mejor manera el problema ya identificado. Se entiende por diagnóstico de la situación actual, la descripción de lo que sucede al momento de iniciar el estudio en un área determinada. Dicha descripción supone, en primer término, una presentación clara y detallada del problema que origina la inquietud de elaborar un proyecto.

La importancia del diagnóstico es la corroboración o no de la idea del problema identificado a priori, y su resultado arrojará la cuantificación y el dimensionamiento de dicho problema y a partir de estos resultados, se generarán las características de cada una de las posibles alternativas de solución al problema detectado.

En general, el propósito de realizar un diagnóstico de la situación actual es validar la ocurrencia del problema o carencia social que ha dado origen al estudio del programa, así como dimensionar su gravedad. Este análisis servirá para dar forma definitiva al árbol del problema, pudiendo suprimir o agregar nuevas ramas y/o raíces.

En este diagnóstico se deben definir y calcular los indicadores que servirán para ‘’medir’’ el problema e identificar y caracterizar a las poblaciones directa e indirectamente afectadas y la población que será objeto del programa. Se debe, además, estudiar la oferta presente e histórica de programas que tienen o han tenido por objetivo resolver problemas sociales similares.

Es fundamental que el diagnóstico sea elaborado por un equipo multidisciplinario y con la participación de la entidad afectada directamente por el problema.

En términos generales, la elaboración del diagnóstico comprende las siguientes etapas:

A. Definición del área de estudio

B. Determinación del área de influencia

C. Análisis y estimación de la población

D. Determinación de la demanda actual

E. Determinación de la oferta actual

F. Cálculo y proyección del déficit

A. Definición del área de estudio

Aquí se explica como definir las áreas geográficas que delimitarán el análisis del problema detectado.

La importancia de este análisis radica en que permite identificar los límites de referencia donde el problema afecta directa o indirectamente. Es decir, el área de estudio es aquella zona geográfica que sirve de referencia para contextualizar el problema, entrega los límites para el análisis y facilita su ejecución.

En este punto se entregan algunos elementos fundamentales en la definición del área de estudio. En primer lugar, se analizan los factores a considerar en la definición de ésta y, en segundo lugar, se dan las pautas a seguir para la construcción de un mapa de localización que permita visualizar claramente el área de estudio y sus principales características.

Definir claramente el área de estudio facilita en gran medida la elaboración de un buen diagnóstico. Esta área es la que precisa, en primera instancia, los límites geográficos para cuantificar y dimensionar el problema en estudio.

Para proceder al análisis de un problema, éste debe circunscribirse, previamente a un área geográfica determinada. Para ello, se deben tener en cuenta algunas consideraciones:

Generalmente un problema se manifiesta en una comunidad determinada y responde a una necesidad sentida de los habitantes de esa comunidad. La cual, en la mayoría de los casos, solicita ante los organismos competentes la ejecución de acciones tendientes a la solución del problema. En este caso, cuando la detección del problema proviene de una comunidad organizada, puede identificarse fácilmente el área directamente afectada por el mismo, la cual puede corresponder a una localidad, un barrio o sector, o a una agrupación de barrios o sectores.

En otros casos, la delimitación del área afectada por el problema no es tan simple, ya que no existen, por ejemplo, límites claramente definidos entre localidades o sectores, o simplemente no se tiene referencia del nivel espacial del alcance del problema o necesidad que manifiesta la comunidad. En estos casos deben utilizarse criterios que permitan hacer una correcta delimitación del área afectada por el problema.

Un área funciona como una unidad urbana homogénea cuando se dan una o varias de las siguientes características:

Condiciones socioeconómicas de la población y características físico-espaciales homogéneas.

La delimitación del área responde a un ámbito de actuación de una asociación de vecinos. (Criterio para aplicar en áreas densamente pobladas).

Constituye un área previamente planificada para el funcionamiento como unidad urbana

Constituye una localidad rural, Posee límites naturales (cursos de agua, topografías, etc.) y/o límites físico-espaciales (vías de jerarquía superior, grandes equipamientos urbanos tales como parques, áreas industriales, etc.).

- Corresponde a una zona aislada
- Cualquier otro tipo de criterio pertinente.

i) Definición de límites

Una vez que se ha identificado lo que conforma la red del área de estudio, se deberá fijar los límites relevantes que la enmarcan. La determinación de los límites relevantes puede estar dada por:

1. Límites geográficos. La existencia de accidentes geográficos (lagos, ríos, quebradas, cadenas de cerros, etc.) en el área de estudio puede hacer imposible (o demasiado riesgoso) el acceso desde una zona a otra. Así, estos accidentes geográficos definirán en tales casos uno o más límites del área de estudio.
2. Límites administrativos. Si la administración del sistema es descentralizada, los límites comunales y/o regionales definirán, en buena medida, las posibilidades de las autoridades del sector para buscar solución a los problemas que se detecten. También serán importantes estos límites cuando, por normas del ministerio, la población deba acudir a los establecimientos de su sección administrativa. Sin embargo, en este último caso una alternativa de proyecto puede ser proponer modificaciones a las normas vigentes, de

modo de permitir un mejor aprovechamiento de la infraestructura o servicios existentes en áreas administrativas aledañas.

3. Otros límites. Una carretera de mucho tráfico, una línea férrea, un canal, un aeropuerto, una gran propiedad cercada, etc. pueden constituirse en límites del área de estudio cuando hagan el paso muy difícil o peligroso. Sin embargo, en este caso, al igual que en el anterior, una alternativa de proyecto podría ser construir un puente o pasarela que facilite el acceso a establecimientos alternativos. En tal caso, el área de estudio se extenderá mas allá del accidente geográfico.

ii) Condiciones de accesibilidad

Es necesario conocer las condiciones de acceso que presenta el área de estudio en toda su extensión, especialmente identificar donde se presentan dificultades. Esta accesibilidad está condicionada por los medios de transporte existentes y la operación del sistema de transporte en general. Por lo regular, las condiciones de accesibilidad están dadas por:

1. Existencia y estado de las vías de acceso. Este factor puede ser muy importante, sobre todo en proyectos localizados en áreas rurales, donde, aún cuando las distancias físicas no sean muy grandes, pueden no existir vías de comunicación o, de existir, pueden estar en un estado que impidan el paso de vehículos.

2. Medios de transporte público. Tanto en proyectos urbanos como rurales, puede ocurrir que el transporte público no disponga de capacidad suficiente, o tenga frecuencias muy bajas, como para satisfacer los requerimientos de transporte que el proyecto necesite. Ello puede definir límites para la zona de estudio o llevar a considerar como alternativa de proyecto el mejoramiento del servicio de transporte. En este último caso, los límites del área de estudio se extenderán hasta donde sea razonable extenderse.

3. Tarifas de los medios de transporte público. En ciertos casos, aún existiendo transporte público con capacidad y frecuencias adecuadas, las tarifas cobradas pueden dejar a los sectores de menores recursos sin acceso a estos medios. En tal caso, y de no existir la alternativa de reducir el costo de transporte, el área de estudio se circunscribirá a aquella en que el acceso sea factible por los medios utilizados por la población objetivo (por ejemplo, a pie, a caballo o en bicicleta).

4. Condiciones climáticas. Al estudiar las condiciones de accesibilidad es importante considerar el efecto del clima. Frío extremo, nieve, crecidas de ríos, zonas de inundación, etc. pueden hacer variar significativamente las condiciones de accesibilidad de una temporada a otra. Si problemas como los señalados son frecuentes y no existe posibilidad de evitarlos o aminorarlos, será necesario limitar el área de estudio a aquella zona que brinde condiciones adecuadas de accesibilidad durante todo el año o durante el período de ejecución del proyecto cuando se trate de iniciativas puntuales.

5. Condiciones de seguridad ciudadana. Puede ocurrir que el acceso a una localidad implique un alto riesgo por asaltos o inseguridad generalizada. En tal caso, y si no es una alternativa viable el mejorar la condiciones de seguridad ciudadana, las áreas problemáticas podrán influir en los límites del área de estudio.

iii) Características generales del área de estudio

Para una buena definición del área de estudio es importante conocer las características de la zona y de la población. Algunas características que deben ser especificadas son:

1. Tipo de zona. Es necesario especificar si se trata de una zona urbana, rural o mixta. Cualquiera sea el caso, es importante señalar, por sectores si es necesario, la densidad poblacional en el área. Condiciones socioeconómicas de la población.

2. La especificación de las condiciones socioeconómicas de la población en el área en estudio debe abordar aspectos tales como niveles de ingreso, condiciones de vivienda, niveles de escolaridad por grupos etarios, mposición de las familias, etc. En general, todos aquellos aspectos que puedan influir en, o determinar, la definición del área. Para ello, es útil recurrir a datos provistos por encuestas socioeconómicas o censos.

3. Localización de la población según estratos socioeconómicos. Aún cuando no existan límites geográficos u obstáculos físicos que ayuden a definir un área de estudio, ésta podrá estar limitada por la localización de la población cuyo problema se pretende solucionar. Es importante conocer la distribución de la población en el área de estudio según estratos socioeconómicos y definir áreas homogéneas según ésta característica de la población, indicando en cada caso el número de habitantes. En general, este factor debe ser considerado en conjunto con las condiciones de accesibilidad ya que parte de la población carenciada puede ser excluida por imposibilidad de acceso.

4. Infraestructura de la zona. También es conveniente identificar las condiciones de la zona en cuanto a su infraestructura. Aspectos tales como la disponibilidad de sistemas de agua potable o alcantarillado afectarán las condiciones de salubridad, mientras que la existencia de iluminación pública y estaciones de policía y bomberos afectarán la seguridad ciudadana. Todo ello condicionará el acceso al establecimiento y la calidad del servicio .

5. Aspectos culturales. Es importante analizar la existencia de costumbres u otros aspectos culturales que puedan condicionar los límites del área analizada. El uso de vestimenta tradicional, dialecto o idioma local, posibilidad de clases mixtas, relación de padres y alumnos con los maestros, etc. son aspectos que deben ser estudiados, sobre todo cuando el problema detectado se localice en, o incluya áreas con etnias distintas a la predominante en el país.

6. Características administrativas. Finalmente, es necesario conocer el tipo de administración que posee la red de establecimientos del área (administración pública nacional o descentralizada, corporaciones privadas, centros de padres, etc.). Además, es importante conocer el tipo de financiamiento que posee cada uno de los establecimientos. Estos aspectos pueden condicionar significativamente la viabilidad de las alternativas de solución que se planteen para el problema detectado.

iv) Mapa del área de estudio

1. Una vez que se han analizado los puntos mencionados anteriormente, se debe llevar toda esta información a un mapa del área de estudio. Este no requiere ser cartográficamente preciso. Basta con un buen bosquejo donde queden reflejados los siguientes datos:

2. Los límites del área de estudio. Indicar cada uno de los límites identificados, especificando de que tipo de límite se trata (accidente geográfico, límite administrativo, límite urbano, etc.)

3. La ubicación de establecimientos del proyecto. Señalar cada uno de los establecimientos de la red identificada.Cuando sea posible, indicar además las distancias entre establecimientos en términos de tiempo de recorrido.

4. La ubicación de la población. Señalar la ubicación de los distintos grupos poblacionales identificados, así como su clasificación socioeconómica si es posible. Esto puede hacerse a nivel de manzanas, unidades vecinales u otro tipo de zonas.
5. Las vías de acceso. Representar las principales vías de comunicación que utilizan los distintos grupos poblacionales afectados por el problema. Cuando corresponda, anotar su estado y transitabilidad según las condiciones climáticas o época del año.

B. Determinación del área de influencia

El área de influencia es más específica y generalmente es aquella área donde el problema afecta directamente a la población y donde deberá plantearse la alternativa de solución. Así, el área de influencia será, por lo general, un subconjunto del área de estudio, aún cuando existen situaciones donde estos niveles de análisis son iguales; es decir, que el área de estudio es igual al área de influencia.

Para la determinación de los límites de esta área es necesario definir a priori, de acuerdo al problema, algunas de las características más relevantes del servicio a entregar. En este sentido, que los beneficiarios efectivamente tengan acceso significa que el área determinada tenga las condiciones mínimas para que la población pueda obtener, sin mayores dificultades, los beneficios que el proyecto pretende ofrecer de acuerdo a lo recomendado por las autoridades del sector y al tipo de problema detectado. Así, el área de influencia puede ser igual al área de estudio o puede ser un subconjunto de ella, dependiendo de los límites que se fijen para ambas.

Del mismo modo que para la definición del área de estudio, en este punto se entregan los elementos que ayudan a la identificación y definición del área de influencia. En primer lugar, se entregan algunos factores que deben ser considerados para la definición del área de influencia y, en segundo lugar, se indica como reflejar en el mapa de localización del área de estudio, la identificación del área de influencia.

La importancia de definir claramente el área de influencia, radica en que ésta marca los límites dentro de los cuales un proyecto podría constituir una solución real para la población afectada por el problema. Para identificación de ésta área, es recomendable considerar los siguientes factores: Ubicación de la población afectada; Condiciones de accesibilidad; Condiciones socioeconómicas; Características administrativas; Mapa del Área de influencia.

i) Ubicación de la población afectada

Es necesario tener conocimiento de la ubicación geográfica de la población afectada por el problema, tanto la que está siendo afectada directamente, como la que lo está siendo indirectamente. Este aspecto, considerado en conjunto con las condiciones de accesibilidad, condicionarán de alguna forma las alternativas de localización del proyecto.

ii) Condiciones de accesibilidad

El área de influencia de un proyecto debería abarcar, dentro de lo posible, una zona geográfica homogénea y que presente condiciones de acceso favorables en toda su extensión. De no presentar estas condiciones, habrá que analizar si existen los medios que permitan facilitar el acceso, de tal forma que esta condición no interfiera en el desarrollo del proyecto. Además, el área de influencia debe contemplar límites dentro de los cuales el acceso sea igualitario para toda la población del área definida.

iii) Condiciones socioeconómicas de la población afectada

El área de influencia debe abarcar una zona en la cual las condiciones socioeconómicas de la población afectada sean homogéneas. Es decir, donde los niveles de ingreso de la mayor parte de la población sean similares (dentro de un rango determinado). Ello con el objeto que la propuesta de servicio a entregar se adecue a las condiciones que ese nivel de ingresos genera.

iv) Características administrativas

Cuando el área de estudio no sea igual al área de influencia y especialmente cuando esta última tenga características administrativas diferentes, será importante considerar el ámbito de acción administrativo para definir el área de influencia del proyecto.

v) Mapa del área de influencia

Para la identificación del área de influencia del proyecto dentro del mapa del área de estudio ya confeccionado, se requiere de lo siguiente:

- Tal como se mencionó anteriormente, es necesario definir a priori, de acuerdo al problema detectado, algunas características del servicio a entregar con el proyecto. Usualmente éstas incluirán la definición de la población objetivo, edad de esa población, método a emplear, etc.
- Marcar en el mapa del área de estudio, la zona geográfica correspondiente al área de influencia que se pretende abarcar de acuerdo a lo determinado en el punto anterior.
- Verificar que la zona definida en el punto b) presente, en lo posible, condiciones de acceso favorables en toda su extensión, es decir que toda la población objetivo pueda acceder al servicio sin dificultades. De no ser así, identificar las condiciones que habría que mejorar para que el acceso sea favorable y posible para la población objetivo.
- Toda la información obtenida en los tres puntos anteriores tendría que quedar reflejada en el mapa del área de influencia, identificando claramente sus límites geográficos, vías de acceso y la zona carente de ellos.

C. Análisis y estimación de la población

Identificado un problema o percibida una necesidad social, es necesario ahondar en su análisis para conocer adecuadamente la población asociada a dicha necesidad y determinar el tipo y cantidad de producto (bienes o servicios) requerido para su satisfacción. Para ello es necesario: a) Análisis de la población y b) Estimación de la población.

i) Análisis de la población

Identificar, caracterizar y cuantificar la "población carente" actual, delimitarla en una referencia geográfica, estimar su evolución para los próximos años y definir, en calidad y cantidad, los bienes o servicios necesarios para atenderla. Es el primer paso que nos permite conocer la demanda.

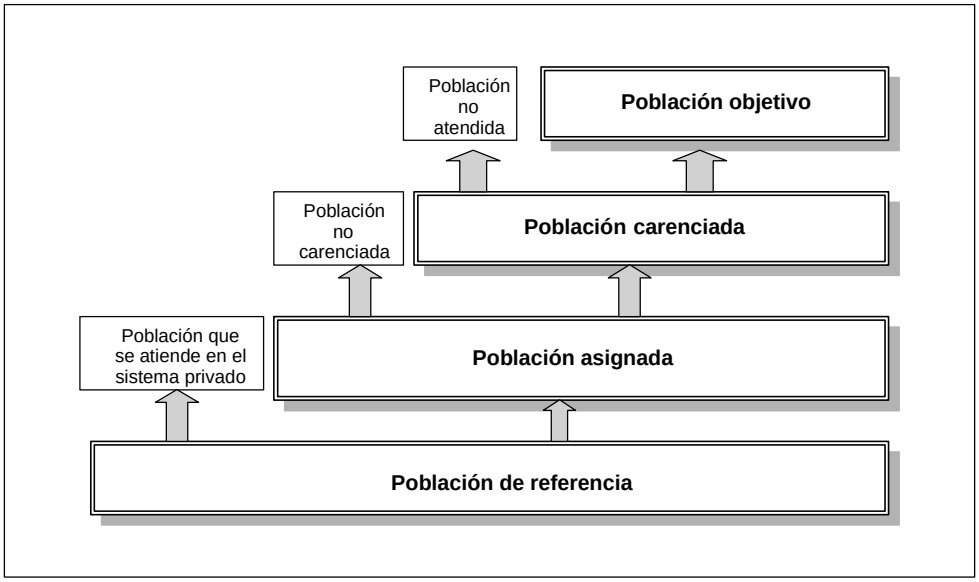
En el proceso del análisis para la determinación de la demanda social, podemos identificar, de mayor a menor, tres tipos de poblaciones:

- Población de referencia: Es una cifra de población global, que tomamos como marco de referencia para cálculo, comparación y análisis de la demanda.

- Población afectada: Es el segmento de la población de referencia que requiere de los servicios del proyecto para satisfacer la necesidad identificada. También llamada población carente.
- Población objetivo: Es aquella parte de la población afectada a la que el proyecto, una vez examinados los criterios y restricciones, está en condiciones reales de atender.

Cuadro 14

DIFERENTES TIPOS DE POBLACIÓN



Fuente: ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

Naturalmente, el ideal es que la población objetivo sea igual a la población afectada. Es decir, que el proyecto pueda atender efectivamente a la totalidad de la población necesitada. No obstante, restricciones de índole tecnológica, financiera, cultural, institucional, generalmente hacen que la demanda supere la capacidad de atención. Esto hace que en muchos casos será necesario aplicar criterios de factibilidad y definir prioridades para atender el porcentaje de población carente que permitan los recursos disponibles (por ejemplo, preguntarse por los estratos de la población que padecen con mayor nivel de rigor o de riesgo el problema). El porcentaje no atendido del proyecto se constituirá en una población objetivo postergada, frente a la cual las autoridades públicas deberán estar atentas para cubrirla en planes posteriores, tan pronto se prevean nuevos recursos, o mediante otro tipo de acciones. Lo importante es no dejarla en el olvido: mantenerla bajo el foco de búsqueda de soluciones. La población objetivo es la meta del proyecto y constituirá la base de su dimensionamiento.

Tabla 2

EJEMPLO RELACIÓN DE POBLACIONES

Carencia de agua potable	Población total del Municipio	Población carente del servicio (25% del total de la población)	70% de la población afectada
Contaminación por aguas servidas	Total de viviendas en el casco urbano del Municipio	Número de viviendas sin red de desagüe (35% de las viviendas)	Zona occidental de la ciudad 40% de las viviendas sin desagüe
Analfabetismo	Números de habitantes mayores de 6 años	Número de habitantes analfabetos mayores de 6 años de edad	Total de analfabetos de 6 a 20 años. 50% de analfabetos mayores de 20 años.

Fuente: Infoproject 1. ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

Se requiere conocer adecuadamente la población afectada:

En sus diferentes características, especialmente las que sean relevantes para el tratamiento del problema, como las socioeconómicas, culturales, edades, grado de avance del problema.[5]

En su dimensión geográfica: zona donde está ubicada y áreas de influencia correlacionadas con el problema;

En su dimensión temporal: volumen actual de la población afectada, y estimación del crecimiento de dicha población durante los próximos años.

- **Información actualizada disponible:**

Tal información se puede tomar directamente de estudios realizados durante el último año: censos de población o estudios especiales que hayan sido elaborados por entidades a las que otorgamos confiabilidad. Pero esta es una situación excepcional, ya que los censos de población se llevan a cabo entre períodos bastante prolongados (normalmente cada 10 años) y, en ausencia de censos, los estudios específicos realizados puntualmente en los municipios también son la excepción.[6]

Normalmente, los datos que se publican de los resultados censales contemplan datos agregados: la población total del municipio, descompuesta entre hombres y mujeres y entre área urbana y zona rural. Si se desea conocer la población a un nivel menor (por ejemplo un conjunto de barrios que pueden constituir una "comuna", "distrito", o "parroquia" según la nomenclatura del caso), se requiere extender la consulta específica a las instituciones nacionales o estatales que provean información estadística, precisando cartográficamente (sobre mapas) el contorno espacial.

ii) Cuantificación de la población

Para cuantificar la población hay que tener en cuenta dos cosas: la primera los instrumentos de cálculo a utilizar y segundo, la proyección de esta durante la vida útil del proyecto. Sin dejar de lado los proyectos o actividad económica que puedan inducir un aumento o disminución de la población.

Para ello, se puede utilizar diferentes caminos. Uno de los cuales puede ser el uso de los planes de ordenamiento urbano que muestren el probable crecimiento de la población , la densidad poblacional y en cuantos años ocurriría esto. Estudios poblacionales específicos para la zona análizada , crecimiento de la población a partir de datos censales.

Se revisarán algunos métodos útiles y sencillos para la estimación de la población actual y la proyección sobre su crecimiento en el futuro.

- **Estimación de la población utilizando datos de censos.**

La utilización de datos censales puede llevarse a cabo de la manera como se muestra en el ejemplo siguiente.

Ejemplo: Se requiere conocer la población del Municipio para 2004. El último censo, realizado en 2000, arrojó una población de 69,275 habitantes. La tasa de crecimiento anual se estima en 4%. Se asume que la población tiene un crecimiento "geométrico", dado por la siguiente expresión:

---

[5] Ejemplos de estratificación poblacional para el estudio de la demanda pueden ser: clasificación socioeconómica (para fijación de precios); niveles educativos (para proyectos culturales); diferenciación por sexo (para proyectos de salud, de protección del hogar o de participación de la mujer).

[6] Es importante tener presente que para obtener datos desagregados a niveles territoriales muy pequeños el CELADE desarrolló el programa “REDATAM” plus (Recuperación de Datos Censales para Areas Pequeñas por Computador). Se pueden desagregar la información censal hasta el nivel de manzana. En Venezuela se dispone del programa, en la oficina Central de Estadística e Informática.

$$Pt = Po(1+r)^t$$

Pt = Población en el año "t", que vamos a estimar

Po = Población en el año "base" (conocida)

r = Tasa de crecimiento anual

t = Número de años entre el "año base" (año cero) y el año "t"

Para el ejemplo:

Po. = 69,275 (población en 2000),

r = 4% = 0.04 = tasa asumida.

t = 4 años (2004-2000 = 4)

Pt. = es la población que averiguaremos para 2004.

Sustituyendo estos datos en la fórmula:

Pt. = 69,275 x (1 + 0.04)4 = 69,275 x (1.04) 4

= 69,275 x (1.17) = 81,052

Pt. = 81,052 habitantes para 2004.

Normalmente se asume como tasa de crecimiento la última tasa intercensal. Es decir, la calculada con base en el crecimiento que la población objeto de estudio tuvo entre los dos últimos censos realizados.

- **Estimación de la población por medio de investigación de campo:**

Si bien el método de cálculo por tasa intercensal es de uso común por su simplicidad y bajo costo, hay casos en que su aplicación se dificulta o lleva a resultados poco confiables, por varias razones:

- Que el último censo de población se haya efectuado hace ya bastantes años y que se posean indicios sobre cambios poblacionales recientes de tendencia (tasa de crecimiento) distinta a la última intercensal.
- Que haya serias dudas sobre la confiabilidad de el (los) último(s) censo(s). (Hacer un censo de población es una faena compleja, difícil y no siempre, por distintos factores, se cumple con éxito el conteo de la población).
- Que se requiera medir la población de un subconjunto pequeño (un barrio, un grupo de barrios) sobre·el cual no se posean datos desagregados o simplemente no se disponga de ningún antecedente informativo.

En estos casos se puede acudir al método de investigación de campo con conteo de viviendas y aplicación muestral, el cual es de ejecución sencilla, de bajo costo y arroja resultados de buena confiabilidad.

Resumen de los pasos que se deben seguir:

- Definición del conjunto espacial sobre el que se hará el estudio de población (el área urbana completa o una zona determinada de la ciudad).
- Recopilación de cartografía disponible. Selección de la más actualizada, de mejor calidad y que tenga las escalas apropiadas.
- Actualización cartográfica. Verificación sobre el terreno e inclusión de las novedades observadas: nuevos desarrollos, cambios de nomenclatura, etc.
- Sectorización cartográfica y definición de áreas de enumeración. División en grupos de manzanas contiguas para programar el trabajo de campo.
- Enumeración. Conteo y listado para cada manzana del número de "estructuras" de uso independiente: casas, apartamentos, locales comerciales, identificando –ante todo- las de uso residencial. Como resultado de la enumeración se tendrá un censo o "recuento" de viviendas; es decir, se sabrá cuántas viviendas hay en el área investigada.
- Diseño y selección de la muestra. El concepto de viviendas proporciona el universo o marco muestral. Por algún método estadístico (asesorarse de un técnico muestrista si fuere necesario) se define el tamaño relativo de la muestra. Una muestra de 1/10 significa que de cada 10 viviendas se escogerá una. La selección debe hacerse por un método aleatorio (al azar, fortuito). Se identifican las viviendas a las que se aplicará el formulario de la muestra.
- Encuesta muestral. Visita a todas las viviendas seleccionadas en la muestra y entrevista con aplicación del formulario diseñado para el efecto. Este debe ser sencillo y claro. Puede bastar apenas preguntar el número de personas que habitualmente residen en la vivienda. Téngase en cuenta que cada pregunta adicional dificulta la operación. Por ello debe incluirse sólo las preguntas estrictamente necesarias para los objetivos fundamentales de la investigación.
- Crítica estadística y procesamiento. Verificación, por diferentes medios, de que la información obtenida es válida, y realización de los cálculos de población, así:

$$PHP = V \times \left[\frac{P}{V}\right]_m$$

PHP = Población de Hogares Particulares.

V = Total de viviendas contadas.

$\left[\frac{P}{V}\right]_m$ = Promedio de personas por vivienda obtenido de la muestra

A la población de Hogares Particulares se suma la Población de Hogares Colectivos (PHC): hospitales, asilos, conventos, cárceles, hoteles, orfanatos, campamentos, etc. Los datos de la población que allí reside regularmente se obtienen directamente, mediante entrevistas con los directores de dichos establecimientos.

La suma de las dos poblaciones nos da la POBLACION TOTAL (PT):

$$PT = PHP + PHC$$

Ejemplo:

Para el Estudio de Población de cierta localidad se recogieron las siguientes cifras:

La enumeración de viviendas (paso 5) arrojó un total de 4,850 viviendas particulares.

Se seleccionó una muestra del 10% o sea 485 viviendas (paso 6)

La suma de las personas que vivían en esas 485 viviendas fue de 3,056 (paso 7).

En Hogares Colectivos se registró una población de 268 personas.

¿Cuál es la población de dicha localidad?

La muestra ha arrojado una relación de:

$$\left[\frac{P}{V}\right]_m = \frac{3{,}056 \quad \text{personas}}{485 \quad \text{viviendas}} = 6.3 \quad \text{personas} \quad \text{por} \quad \text{vivienda}$$

La Población en Hogares Particulares resulta:

$$PHP = 4{,}850 \quad \text{viviendas} \times 6.3 \frac{\text{personas}}{\text{viviendas}}$$

PHP = 30,555 personas

La Población en Hogares Colectivos:

PHC = 268 personas

La Población Total es, por lo tanto:

PT = 30,555 + 268 = 30,823 habitantes

Es importante señalar que los trabajos de campo deben efectuarse con personal adecuadamente seleccionado, entrenado y supervisado, para evitar errores de recolección. El trabajo con la propia comunidad, que la motive y la haga partícipe del proceso, facilita las labores de enumeración y entrevistas, y ayuda al logro de información confiable.

D. Análisis y determinación de la demanda

i) Análisis de la demanda

El análisis de la demanda tiene por objeto demostrar y cuantificar la existencia de individuos, dentro de una unidad geográfica, que consumen o tienen la necesidad de un bien o servicio.

La demanda es una función que relaciona los hábitos y costumbres, el ingreso de las personas y los precios de los bienes y servicios.

Desde el punto de vista público se puede decir que existe una demanda total que se compone de una demanda potencial y una atendida. Esta relacionada con la población de referencia.

La demanda atendida estará constituida por la que es atendida por el mercado, en relación al precio y la capacidad de pago de los consumidores y se refleja en la solicitud de servicios. Está relacionada con la población no carente.

La demanda potencial del proyecto esta relacionada con las características de la política de donde se deriva el proyecto, esto es la capacidad para llegar a la población en la entrega de un bien o servicio que tiene el proyecto. Esta relacionada con la población carenciada y potencial.

La demanda del proyecto es la cantidad del bien o servicio que efectivamente entregará el proyecto, está relacionada con la población objetivo en los diferentes períodos durante su vida útil.

La cobertura del proyecto tiene relación con lo anterior ya que nos establece un indicador entre demanda potencial y demanda del proyecto, esto implica que no siempre es posible atender toda la demanda potencial con el proyecto.

Para la determinación de la demanda de un proyecto obligadamente hay que identificar la demanda actual y proyectada. La demanda actual es la cuantía de bien o servicio que la población consumiría en el momento del análisis. Esto es, la cantidad de personas por un factor de consumo.

La demanda proyectada es aquella cantidad de bien o servicio que la población podría consumir en el futuro. Para la determinación habrá que tener en cuenta los cambios poblacionales, otros proyectos relacionados que puedan modificar los hábitos de consumo y los cambios en la población que se prevean además de los crecimientos vegetativos de dicha población. Proyectar la demanda no es más que estimar lo que sucederá a futuro con la población objetivo del proyecto. Por lo general, los antecedentes utilizados para la proyección de la demanda contemplan un horizonte de 10 años, período para el cual se estima se puede proyectar con cierta confianza.

Para los efectos de proyectar la demanda, se entenderá por demanda actual a aquella existente en el momento que se está desarrollando el estudio; y por demanda al año 1 aquella que teóricamente se produciría el primer año de operación del proyecto.

Para determinar el año 1 es necesario considerar todas las etapas por las que deberá pasar el proyecto desde su formulación hasta su puesta en marcha, estimando para cada una el tiempo a emplear. Sumando estos tiempos a la fecha actual, se obtendrá el año estimado de puesta en marcha del proyecto.

En algunos casos es importante conocer si la demanda del proyecto se inscribe dentro de la siguiente tipología de la demanda:

- Demanda generada o derivada, se llama demanda generada de un producto o servicio a la que se deriva de la demanda por los resultados de ese producto o servicio. También como resultado de las mejorías (calidad) en los bienes y servicios que se comportan como vehículos para lograr estos resultados.
- Por ejemplo, la demanda de un paciente por un medicamento no deriva, generalmente, del medicamento como tal, sino de los beneficios esperados de éste. (Diccionario de Economía de la Salud. Programa Flagship, 2001).
- De la misma manera, la demanda por transporte se manifiesta como consecuencia de la necesidad de desplazamiento entre dos localidades distintas. Esta se puede derivar de la interacción de mercados espacialmente separados y que están directamente relacionados con las exportaciones e importaciones de bienes o servicios entre ellos.
- Demanda inducida, sucede cuando alguno de los factores que determinan la demanda, cambia.
- El precio por ejemplo, esto queda graficado en la tarificación para el uso de algunas vías, lo que induce a usar otras menos congestionadas.

- Demanda transferida, sucede cuando aparecen alternativas para la entrega de un bien o servicio.
- En la construcción de un nuevo centro de salud puede ocurrir que parte o toda su demada sea "desviada'' hasta él desde uno o varios centros existentes.

Estos tres tipos deben ser tenidos en cuenta en el análisis de la demanda. No sólo en el sentido de conocer el tipo de demanda resultante del análisis, sino que también pueden constituir una estrategia de análisis que permite establecer la demanda del proyecto.

ii) Estimación de la demanda

La estimación de la demanda se hace teniendo en cuenta la cantidad de población existente en el área por un factor de consumo, que no es otra cosa que la media de consumo de un bien o servicio en una unidad de tiempo determinada. En algunos casos esto se puede hacer utilizando series historicas. Ambos casos los veremos en seguida.

- **Estimación de la demanda basada por el factor de consumo**

El cálculo a realizar es sumamente sencillo si se ha estimado la población para los diferentes años del proyecto. La dificultad de este metódo está en encontrar el factor de consumo.

Como ya se dijo anteriormente, el factor de consumo a utilizar es la media de consumo de bien o servicio por la población. Este lo podemos obtener utilizando diferente información. Por ej:emplo, por analogía podríamos comparar una población de las mismas caracteristicas que la que se está analizando y que ya tenga un servicio.

En el caso del agua, podemos obtener información del consumo de agua de una población similar (estratificada socialmente) y asumir que será aproximadamente el consumo de la población a la cual se dotará del nuevo servicio. Esta información la podremos cruzar con un levantamiento de información respecto de las necesidades que la población tenga y que no esten contempladas en la situación análoga.

También ocurre que muchos países tienen estandarizados los consumos a satisfacer por los proyectos. Este caso se puede ver en las metodologías de salud[7] donde la tasa de atención (es de 3.31 atenciones /persona /año, para el programa de salud infantil) o de agua potable donde el consumo percapita diario.

Ejemplo:

Se requiere saber cual es el número de atenciones[8] por año para los programas de salud primaria en una comunidad con la siguiente estructura de su población.

Tabla 3

ESTRUCTURA ETÁREA Y POBLACIÓN

Edades	Población
Menores de 14 años	500
Mujeres entre 14 y 45 años	400
Mayores de catorce años	1000
Población total	1500

Fuente: ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

[7] Ver Determinación de la demanda por salud año. Pág. 56. En Metodología Guía para la identificación y formulación de proyectos de salud. LC/IP/L110. ILPES.

[8] La demanda de salud se define por el número de consultas anuales que la población debe recibir.

Teniendo en cuenta la distribución anterior, se cálcula el número de atención de acuerdo a la tasa de atención que corresponda a cada grupo.

El programa de salud infantil, menores de 14 años, utiliza una tasa de 3.31 atenciones anuales por niño.

El programa materno que incluye a mujeres de 14-45 años, utiliza una tasa de 1.75 atenciones anuales por cada mujer.

El programa adulto utiliza una tasa de 1.5 para las personas mayores de 14 y el de salud bucal, para toda la población, será de 1.5.

El procedimiento de cálculo del número de atenciones esperadas, consiste en mutiplicar la población correspondiente a cada programa (población asignada) por cada una de las tasas (ver tabla siguiente).

Tabla 4

CÁLCULO DE NÚMERO DE ATENCIONES ESPERADAS (NAE)

Programa	Población	Tasa de atención anual	NAE
Infantil	500	3,31	1655
Materno	400	1,75	700
Adulto	1000	2	2000
Salud Bucal	1500	1,5	2250
Número total de atenciones por año			6605

Fuente: ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

Este cálculo nos indica cuanto demandaría, en atenciones médicas, una población en forma óptima para los programas de salud primaria.

- **Proyecciones basadas en registros históricos de consumo**

También, se pueden hacer proyecciones a partir de una serie histórica de datos, sin necesidad de recurrir a la población objetivo como base del cálculo.[9]

El método consiste en identificar cuál ha sido la tendencia del consumo de los años anteriores y proyectar el consumo esperado para los próximos años manteniendo la tendencia observada. La representación gráfica del consumo de los últimos años permite visualizar esa tendencia y suponer el tipo de línea que mejor interpreta el comportamiento de la variable analizada. Sobre la continuación gráfica de esa línea se ubicarán los consumos estimados para los años futuros.

Tabla 5

EJEMPLO SERIE DE SACRIFICIO DE GANADO (*)

AÑO	GANADO MAYOR (vacuno) No. de cabezas	GANADO MENOR (porcino) (No. de cabezas)
1996	8,658	5,274
1997	9,492	5,686
1998	10,268	5,890
1999	10,974	5,996
2000	11,068	6,095
2001	11,670	6,389
2002	12,446	6,382

Fuente: Empresas Públicas Municipales de Medellín. Colombia.

[9] O utilizar ambos métodos para chequear y validar la información.

Las instalaciones actuales son obsoletas y el matadero deberá ser reemplazado completamente. Se desea explorar cuál será el comportamiento esperado del sacrificio de ganado mayor para los próximos 10 años.[10]

Un buen método de estimación es el ajuste lineal, mediante el cual buscamos la línea recta que mejor representa la tendencia de la serie.

El procedimiento para la proyección de la serie implica dos pasos:

- Primer paso: Encontrar la línea recta que mejor se ajuste a la tendencia de los datos.
- Segundo paso: Ya encontrada la recta de ajuste, su prolongación nos dará los valores esperados para los próximos años (proyección).

Es necesario aclarar que este método de proyección de la demanda no es aplicable en situaciones en las que el consumo ya se ha limitado precisamente porque la demanda ha superado la capacidad instalada, y en tal caso las proyecciones serán incorrectas (subvaloradas), pues la demanda total será superior al consumo registrado.

Aplicación del método de regresión para ajuste y proyección de una serie de consumo.

Tabla 6

SERIE DE SACRIFICIO DE GANADO (*)

AÑO	GANADO MAYOR (vacuno) No. de cabezas	GANADO MENOR (porcino) (No. de cabezas)
1996	8,658	5,274
1997	9,492	5,686
1998	10,268	5,890
1999	10,974	5,996
2000	11,068	6,095
2001	11,670	6,389
2002	12,446	6,382

Fuente: Empresas Públicas Municipales de Medellín. Colombia.

Recordemos que una recta está dada por la expresión

$Y = a + bX$ donde:

Y= variable que estamos analizando (número de cabezas sacrificadas).

X= variable cronológica (años).

a y b son los "parámetros" que definen la recta.

Nuestro propósito es, pues, conocer a y b para determinar la recta.

El método lineal de ajuste nos proporciona dos ecuaciones simultáneas para encontrar los valores de a y de b:

$$\sum Y = n*a + b \sum X \qquad (1)$$

$$\sum XY = a \sum X + b \sum X^2 \qquad (2)$$

[10] Para la vida útil del nuevo matadero la proyección deberá hacerse a un horizonte de 20 años; pero para efectos de simplificación del ejemplo solo hemos considerado 10 años. Se deja como ejercicio para el lector efectuar la proyección de sacrificio de ganado menor.

Recuérdese que X es la variable cronológica y que podemos hacer una reasignación de valores a los años, de tal manera que su suma sea cero $\left(\sum X = 0\right)$.

Entonces, el proceso de cálculo se simplifica, ya que en la ecuación (1):

$$\text{Si } \sum X = 0, \Longrightarrow \quad b \sum X = 0,$$

Entonces la ecuación (1) queda de la siguiente forma:

$$\sum Y = na \Longrightarrow \quad a = \frac{\sum Y}{n}$$

donde n = número de datos de la serie.

En la ecuación (2):

$$\text{Si } \sum X = 0, \Longrightarrow \quad a \sum X = 0$$

Entonces la ecuación (2) queda de la siguiente forma:

$$\sum XY = b \sum x^2 \Longrightarrow b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Tomemos la variable sacrificio de ganado mayor (número de cabezas, en miles) y construyamos el siguiente cuadro para la solución del problema.

Las variables se pueden redondear, pues para nuestros propósitos basta obtener resultados aproximados.

Tabla 7

SACRIFICIO DE GANADO MAYOR-TABLA DE DATOS (MILES DE CABEZAS)

Año	X	Y	XY	X^2
1996	-3	8,7	-26,1	9
1997	-2	9,5	-19,0	4
1998	-1	10,3	-10,3	1
1999	0	11,0	0	0
2000	1	11,1	11,1	1
2001	2	11,7	23,4	4
2002	3	12,4	37,2	9
Sumatoria $\sum$	0	74,7	16,3	28

Fuente: ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

Aplicando las fórmulas para a y b:

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{74.4}{7} = 10.7$$

$$b = \frac{16.3}{28} = 0.58$$

La recta del mejor ajuste para esta serie de datos será:

$Y = 10.7 + 0.58\ X$ en miles o $Y = 10.700 + 58\ X$ en unidades.

Esto quiere decir que cada año el volumen de sacrificio esperado se incrementará en 580 cabezas de ganado mayor. Para encontrar el valor estimado en cada año, sustituimos X por el valor correspondiente en la escala. Así, para 2003 corresponde a X el valor de cuatro:

Y = 10.700 + 580x4 = 13.020

y para los años siguientes sumamos sucesivamente 580.

Recordemos que el método se basa en el supuesto de que la tendencia observada durante los últimos años se mantendrá para el próximo futuro.

Tabla 8

PROYECCIÓN DE SACRIFICIO DE GANADO MAYOR

Año	X	Y
2003	4	13,020
2004	5	13,600
2005	6	14,180
2006	7	14,760
2007	8	15,340
2008	9	15,920
2009	10	16,500
2010	11	17,080
2011	12	17,660
2012	13	18,240

Fuente: ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

De esta manera obtenemos una demanda proyectada para n años.

- **Necesidad de confrontación de información**

Se sugiere complementar los métodos cuantitativos con otras fuentes de información e instrumentos de análisis. Así, la confrontación con censos existentes de población estudiantil en la localidad son, entre otros, datos referenciales que facilitan la verificación de los resultados de métodos específicos y pueden ayudar a dimensionar una demanda más confiable y a introducir los ajustes que se estimen pertinentes. Obviamente, los mecanismos directos de consulta a los usuarios actuales y potenciales constituyen una información necesaria.

E. Determinación de la oferta

Se entenderá como oferta actual a la capacidad de entregar servicios que serán distintos para cada proyecto, de acuerdo a las normas y estándares determinados por la autoridad que corresponda.

De ese modo, para un proyecto de salud, la oferta actual será la capacidad de entrega de servicios de salud de los establecimientos existentes, de acuerdo a las normas del Ministerio de Salud o a la autoridad que corresponda. Por otra parte, la oferta puede estar limitada, esto quiere decir, que, por ejemplo, para un proyecto de Educación la oferta actual que corresponde al volumen

de servicio provisto (matrículas, alumnos atendidos de acuerdo a un estándar de calidad) al momento en que se está desarrollando el estudio. Esto dependerá de la infraestructura existente, el equipamiento, los recursos humanos y financieros disponibles. Entonces, la oferta se entiende como el recurso humano, físico y también financiero disponibles para otorgar atenciones de diversos tipos, es decir, entregar diferentes servicios, de acuerdo a estándares de calidad, que la comunidad requiere.

El la práctica, cuando se análiza la oferta de un servicio ya existente, se presentan variadas situaciones, las cuales podemos generalizarlas en tres:

La primera de ellas es la determinación de la cantidad de servicio prestado a la población (número de personas atendidas) a ésta podemos llamarla *oferta real*, que corresponde a las prestaciones de servicio o bien que se entrega, independiente de la calidad de la prestación del bien o las reales necesidades de la población. Por lo general, ésta información se puede encontrar en los registros que disponen las instituciones que los prestan.

La segunda situación se refiere a la determinación de la capacidad existente, esto es la cantidad de prestaciones o bienes que se puede entregar potencialmente, tomando en cuenta los recursos físicos y humanos con que se cuenta. Este análisis tiene por objeto determinar la plena capacidad de entregar un bien o prestar un servicio que tiene una unidad (Escuela, Centro de Salud, Planta de Agua Potable, etc.). La utilidad que presta este análisis se cristaliza en la comparación entre la oferta real y lo que se podría denominar oferta potencial.[11] A partir de esta comparación se puede determinar si el servicio es suboptimo (bajo número de atenciones por ejemplo) o no, lo que permite identificar, en caso necesario, algunas acciones correctivas para mejorar alguna situación, "cuello de botella", que esté afectando negativamente al servicio. Por otro lado, al análizar la capacidad existente (de entregar un servicio o bien) de acuerdo con los recursos disponibles, nos permite establecer las limitaciones presentes debido a la dotación de recursos con que se cuente. Esto quiere decir que la oferta puede estar limitada ya sea por el recurso humano disponible (bajo número de médicos, en el caso de salud) o por los recursos físicos ya sea equipamiento (número de ardenadores en las oficinas) o también por la infraestructura (cantidad de aulas en una escuela). La identificación y cuatificación de la o las limitaciones existentes nos permite, a posteriori, definir cuál o cuáles pueden ser los incrementos necesarios, en los recursos, para atender la demanda existente.

Una tercera situación se refiere a la calidad de los servicios . Por cuanto a pesar de que sea un uso establecido entregarlos de cierta manera, las atenciones entregadas en condiciones de "mala calidad" no constituyen oferta. Es evidente, para el caso, que si existe un estandar de calidad predifinido para un servicio determinado, el servicio en cuestión debe entregarse con ese estandar a toda la población.

La cuarta situación se refiere a la totalidad de la oferta existente, es decir, que no basta con analizar la oferta de una unidad de servicio específica (escuela o centro de salud), es necesario en muchos casos identificar el total de la oferta existente en el área donde el establecimiento foco-problema[12] pueda tener alguna influencia. Este análisis permite, ya sea por razones de eficiencia o por problemas de saturación o colapso del servicio,[13] tomar decisiones como transferir demanda a centros aledaños que tengan disponibilidad de oferta. Del mismo modo, el análisis de la red del servicio nos permite identificar posibles soluciones más aconsejables, como por ejemplo, decidir la

[11] Llamaremos oferta potencial a las prestaciones o bienes que puede entregar la unidad en análisis a funcionando a plena capacidad.

[12] Denominamos foco-problema a la unidad de servicio donde se centra el análisis. La explicación de este fenómeno es que muchas veces los problemas que deben abordase parten de esas unidades.

[13] Servicio saturado o colapsado se utiliza para designar a una unidad o establecimiento que esta atendiendo una cantidad de personas mayor que las que puede atender bajo condiciones de calidad de acuerdo a estándares establecidos.

construcción de un nuevo establecimiento, en lugar de una solución que implique la ampliación, reparación o reposición del establecimiento que originalmente se analiza.

En resumen, el análisis de cada uno de estos aspectos nos permite establecer claramente la oferta actual del servicio, la cantidad posible de personas a atender, la calidad con que se entregan las prestaciones e identificar dificultades por las que atraviesa un servicio. Igualmente, permite establecer una racionalidad que apunta hacia la calidad y eficiencia de la oferta futura del proyecto.

F. Cálculo y proyección del déficit

La necesidad asociada a una población debe ser cubierta mediante la entrega de los bienes o servicios. La cuantificación de una necesidad no atendida corresponde a un déficit, el que esta dado por la diferencia entre la oferta existente y la demanda por el producto para satisfacer dicha necesidad:

Déficit=Oferta–Demanda

Por lo general los servicios a cargo del Estado no se realizan en competencia con otros agentes institucionales; en estos casos de la empresa pública. En el caso que existan servicios públicos de dotación privada[14] que complementen a las empresas públicas, es necesario incluir la oferta de estos, ya que puede ser una opción inducir la demanda, de estos, a través de incentivos.

Cuando la oferta es inexistente, el déficit corresponderá a la totalidad de la demanda estimada.

Definido el tipo de producto (bien o servicio) para satisfacer a la población objetivo, es necesario estimar la cantidad que deberá ser provista.

Examinaremos a continuación dos de los métodos más utilizados para estimar y proyectar el déficit (o demanda específica) para el proyecto.

A partir de estándares de consumo

Muchos de los proyectos están asociados a una población objetivo identificable, por lo cual es viable traducir la demanda a "unidades de consumo per cápita". Si conocemos el total de la población demandante (que será atendida por el proyecto) y un coeficiente aceptable de consumo por persona (o por familia), es fácil cuantificar el volumen global de producto demandado para el proyecto. El déficit se determinará por la diferencia entre oferta y demanda.

Veáse en el siguiente ejemplo

La población urbana del municipio es de 35,000 habitantes en 1992. La capacidad instalada tiene un promedio diario de 5,000 metros cúbicos/día y ya es insuficiente para atender la población actual, lo que se puede constatar en las siguientes cifras. Se debe estimar la demanda insatisfecha para los próximos 20 años, tomando un estándar de consumo per cápita de 180 litros/día para los primeros 10 años, donde el consumo subirá a 200 litros/día a partir del Año 11hasta el año 20. La tasa de crecimiento aproximada de la población es del 3.2% anual pero se estima que dentro de 10 años bajará al 2.8%. Con la información disponible construimos en la siguiente tabla:

[14] Ver Musgrave y Musgrave. Hacienda pública teórica y práctica. Capïtulo 12. Ed. Mc Graw-Hill 2000.

Tabla 9
PROYECCIÓN DEL DÉFICIT DE AGUA POTABLE

AÑO	POBLACIÓN URBANA	DEMANDA M^3/DIA	OFERTA M^3/DIA	DEFICIT M^3/DIA
	(1)	(2)	(3)	(4)= (2)-(3)
1992	35200	6336	5000	1336
1993	36326	6539	5000	1539
1994	37489	6748	5000	1748
1995	38688	6964	5000	1964
1996	39927	7187	5000	2187
1997	41204	7417	5000	2417
1998	42523	7654	5000	2654
1999	43883	7899	5000	2899
2000	45288	8152	5000	3152
2001	46737	8413	5000	3413
2002	48232	8682	5000	3682
2003	49583	9917	5000	4917
2004	50971	10194	5000	5194
2005	52399	10480	5000	5480
2006	53866	10773	5000	5773
2007	55374	11075	5000	6075
2008	56924	11385	5000	6385
2009	58518	11704	5000	6704
2010	60157	12031	5000	7031
2011	61841	12368	5000	7368
2012	63573	12715	5000	7715

Fuente: ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

Nota:
(1) : La POBLACIÓN crece al 3.2% durante los primeros 10 años y al 2.% en los últimos 10
(2) : El factor de consumo hasta el año 2002 es de (1)*(180 litros/día)/1000 m^3
El factor de consumo desde el año 2202 hasta el año 2012 es de (1)*(200 litros/día)/1000 m^3.
(3) : OFERTA: Mientras no se amplié la capacidad, se mantendrá en 5000 metros cúbicos/día
(4) : DEMANDA menos OFERTA = (2)-(3)

2. Estudio técnico del proyecto

A partir de la postulación de alternativas y del mayor conocimiento sobre la población objetivo y el nivel del déficit que debe ser cubierto, es necesario avanzar en la concepción y desarrollo básico de las alternativas propuestas. Ello implica el tratamiento general de los aspectos físico-técnicos, los que comprenden fundamentalmente tres componentes interdependientes: el tamaño, la localización y la tecnología. Sin embargo un buen análisis de estas variables necesita un previo estudio de optimización, más aun cuando se trata de unidades productivas ya existentes, esto tiene como objetivo no sobredimensionar las alternativas y también el no atribuir beneficios inexistentes a los proyectos. Otros aspectos a tener en cuenta son la participación y el análisis ambiental.

El orden de presentación de estos tópicos es el siguiente.

A) Situación base optimizada.

B) Tamaño.

C) Localización.

D) Tecnología.

E) Participación de la comunidad.

F) Medio ambiente.

A. Situación base optimizada

La optimización de la situación base tiene como fin saber si el objeto de estudio sea cual fuere, una escuela, un centro de salud, un sistema de captación de agua o una situación cualquiera dentro del ámbito de la preparación de proyectos, puede tener alguna posible optimización, es decir si es posible obtener mejorías sin necesidad de realizar un proyecto.

Este análisis implica examinar, en lo posible, acciones que permitan resolver significativamente el problema (o menguarlo) solamente con mejoras mínimas, sin tener que incurrir en costos de inversión. Es decir, identificar medidas de tipo administrativo, procedimental, o cambios de métodos, que puedan lograr una solución satisfactoria estable o que evite gasto de recursos durante un tiempo determinado. A este tipo de solución se le denomina "situación base optimizada" y su importancia radica en la generación de beneficios arreglando un problema con cambios marginales en la situación actual-o postergando alternativas que pueden implicar volúmenes de inversión importantes.

Este análisis evita sobre-estimar beneficios y/o sobredimensionar el proyecto, pues si una baja oferta de un servicio es debido a los horarios de atención o reparaciones menores, la mayor oferta de atenciones que pueda entregar un proyecto no debe contemplar las atenciones no realizadas por no tener horarios adecuados o no haber reparado equipos o infraestructura.. Esta situación es muy común y puede llevar a tomar decisiones que impliquen mayores costos del proyecto. Una buena optimización de la situación base puede cambiar significativamente el dimensionamiento y los beneficios del proyecto. Permitiendo hacer una buena evaluación y evitando gastos innecesarios.

La optimización puede contemplar diferentes acciones tales como:

- Inversiones menores.
- Medidas de gestión.
- Reformas institucionales.Redistribución de personal.
- Contratación de personal adicional.
- Aumento de horarios de servicio.
- Reasignación de población.
- Cambios en el uso de la infraestructura.
- Readecuación de recintos.
- Redistribución de equipos.
- Reparaciones menores de infraestructura.
- Reparación de equipos.
- Educación a usuarios.
- Capacitación de personal.
- Informatización.

- Cooperación ciudadana o del sector privado.

B. Tamaño

i) Concepto y objetivos

Por tamaño del proyecto entenderemos la capacidad de producción en un período de referencia. Técnicamente, la capacidad es el máximo de unidades (bienes o servicios) que se puede obtener de unas instalaciones productivas por unidad de tiempo. El análisis del tamaño de un proyecto tiene por objeto dimensionar conjuntamente la capacidad efectiva de producción y su nivel de utilización, tanto para la puesta en marcha como en su evolución durante la vida útil del proyecto.

ii) Dimensionamiento de la solución

El tamaño del proyecto debe indicarse en el tipo de unidades que mejor expresen su capacidad de producción. La cantidad de producto por unidad de tiempo es normalmente la medida más adecuada. Veamos algunos ejemplos:

Cuadro 15

UNIDADES DE MEDIDA DEL TAMAÑO EN VARIOS PROYECTOS.

Proyecto	Unidad de medida
Acueducto, alcantarillado, riego	Metros cúbicos por año, litros por segundo
Electricidad	Kilovatios, kilovatios-hora
Transporte público	N° de pasajeros por día o por año
Aseo	N° de toneladas por día o por año
Mercado	N° de toneladas por día o por año
Matadero	Volumen anual de ventas
	N° de cabezas por día o por año
	Toneladas por día o por año

Fuente:Infoproyect1,CEPAL.

iii) Factores incidentes

Son varios los factores que inciden en la decisión del tamaño. En general, los más determinantes son los siguientes:

a) Población afectada y demanda insatisfecha (déficit)

Es factor orientador más importante y por ello, en su primera aproximación, el análisis de tamaño debe partir de la información de la demanda insatisfecha (déficit que debe cubrir la solución propuesta).

b) Financiamiento

Actúa generalmente como el factor restrictivo más importante. La exploración del volumen de recursos financieros posibles para el proyecto nos indica hasta dónde se podrá llegar en la búsqueda de alternativas de tamaño (siempre y cuando la demanda no sea inferior a este límite).

c) Economías de escala

Este es un factor bien importante en proyectos donde se pueden obtener rendimientos crecientes por concentración de tamaño, lo que se refleja en costos unitarios menores. Mencionemos como ejemplo la concentración escolar para atender a 200 alumnos con 6 profesoras, frente a la alternativa de 5 escuelas independientes cada una con 2 profesoras. O el relleno sanitario

que pueden organizar en consorcio tres municipios contiguos, ante la opción de cada uno hacerlo por su cuenta, repitiendo algunos de los costos comunes.

d) Tecnología

La tecnología disponible puede ser factor determinante del tamaño en situaciones como las siguientes:

Para ciertos tipos de procesos, los proveedores de tecnología no producen soluciones por debajo de una capacidad determinada.

Inflexibilidad o discontinuidad en el dimensionamiento tecnológico, de manera que las configuraciones disponibles en el mercado presenten saltos importantes de capacidad, lo cual lleva al proyecto a tomar una decisión inferior o superior a la requerida (ejemplo, plantas de generación termoeléctrica).

e) Localización

Tamaño y localización mutuamente se influyen. Ejemplo: Un mercado en el que se pueden considerar diferentes alternativas o combinaciones de alternativas, desde una sola ubicación centralizada (que coincidirá con el tamaño global del proyecto) hasta varias plazas distribuidas estratégicamente, de tamaños menores.

f) Disponibilidad de insumos

Pueden darse alternativas de solución en que el tamaño sea determinado, limitativamente, por un volumen de insumos disponibles, inferior a los requerimientos de la demanda o de las posibilidades de financiamiento. Ejemplos: proyectos de extracción y transformación de materiales para construcción, limitados por el potencial de las vetas de arenas, arcillas o piedras. Acueducto, limitado por insuficiencia de fuentes de agua potable.

g) Estacionalidades y fluctuaciones

Algunos proyectos están sometidos a variaciones estacionales en la provisión de insumos o en el comportamiento de la demanda, que pueden implicar fluctuaciones importantes en el transcurso del año (cosechas, vacaciones, períodos de Iluvias, periodos de sequía). En estos casos, no basta analizar el tamaño en función de cifras anuales o de promedios mensuales, pues se corre el riesgo de dejar desprotegidos los meses de alta estacionalidad. Pero igualmente debe examinarse el costo de un sobredimensionamiento con alto grado de capacidad ociosa durante buena parte del año.

h) Valoración del riesgo

En toda decisión de inversión está implícito el concepto de riesgo. El binomio tamaño-tecnología es determinante en el volumen de la inversión del proyecto, lo que exige un alto cuidado en el análisis previo a la decisión. Sin embargo, ciertos proyectos, por la complejidad de su naturaleza, por la insuficiencia de antecedentes y de datos para el estudio, o por el nivel de incertidumbre sobre su evolución futura, pueden presentar un margen de riesgo considerable, lo cual puede ser motivo suficiente para que la persona o entidad a quien corresponda la decisión final, opte por escoger el menor tamaño dentro de un conjunto de alternativas.

C. Localización

i) Objetivo

El estudio de localización tiene como propósito seleccionar la ubicación más conveniente para el proyecto, es decir, aquella que frente a otras alternativas posibles produzca el mayor nivel de beneficio para los usuarios y para la comunidad, con el menor costo social, dentro de un marco de factores determinantes o condicionantes.

De la “macrolocalización" a la “microlocalización”

En general, un proceso adecuado para el estudio de la localización consiste en abordar el problema de lo macro a lo micro. Explorar primero, dentro de un conjunto de criterios y parámetros relacionados con la naturaleza del proyecto, la región o zona adecuada para la ubicación del proyecto: región, municipio, zona rural, zona urbana, y dentro de éstas las áreas geográficas o subsectores más propicios.

El examen de macrolocalización nos lleva a la preselección de una o varias áreas de mayor conveniencia para después proceder a la microlocalización, o sea a la definición puntual del sitio para el proyecto.

ii) Factores locacionales

Llamamos factores locacionales a los elementos que influyen en el análisis de localización. Actúan como parámetros orientadores, determinantes o restrictivos de la decisión. La siguiente es una relación de los más comunes:

- Ubicación de la población objetivo.
- Localización de materias primas e insumos.
- Existencia de vías de comunicación y de medios de transporte.
- Facilidades de infraestructura y de servicios públicos (energía, agua, alcantarillado, teléfono, etc.).
- Condiciones topográficas y calidad de suelos.
- Condiciones climáticas, ambientales y de salubridad.
- Control ecológico.
- Planes reguladores municipales y de ordenamiento urbano.
- Tendencias espaciales de desarrollo del municipio.
- Precio de la tierra.
- Sistema de circulación y tránsito urbano.
- Políticas, planes o necesidades de desconcentración.
- Políticas explícitas de desarrollo local.
- Políticas sobre distribución urbano-rural de la inversión pública municipal.
- Financiamiento.
- Intereses y presiones político-comunales.

- Protección y conservación del patrimonio histórico cultural.
- Tamaño.
- Tecnología.

No hay, en general, un factor que sea más importante que otro. La importancia de cada uno de los factores locacionales está asociada a la naturaleza específica de cada proyecto y a las circunstancias especiales que puedan rodear el problema.

iii) La microlocalización

Como ya dijimos, consiste en la selección puntual del sitio para la instalación del proyecto, una vez cumplido el análisis de macrolocalización.

Para la decisión de microlocalización tienen especial importancia los siguientes factores:

- Existencia de vías de comunicación y medios de transporte.
- Servicios públicos básicos.
- Topografía y estudios de suelos.
- Condiciones ambientales y de salubridad.
- Control ecológico.
- Precio de la tierra.
- Sistema de circulación y tránsito.
- Financiamiento.
- Tamaño y tecnología.
- Conservación del patrimonio histórico-cultural.
- Disponibilidad de área para los requerimientos actuales y futuras ampliaciones.
- Si se considera la alternativa de alquilar instalaciones en vez de construir, será necesario verificar la capacidad, las facilidades y los costos de readecuación. Idem para compra de edificaciones existentes..

D. Tecnología

i) Concepto y objetivo

Dos de los principales aspectos de los que se preocupa el análisis tecnológico son la instalación física y el sistema productivo del proyecto. En una conceptualización general, podemos entender la tecnología como la forma de hacer las cosas, es decir, el conjunto sistemático de conocimientos, métodos, técnicas, instrumentos y actividades cuya aplicación permita la transformación de insumos en el producto deseado para el cumplimiento de un objetivo especifico.

Recordemos que en el Ciclo del Proyecto definíamos a éste como un sistema que se expresa tangiblemente en una "unidad productiva", que recibe insumos, los procesa y entrega un producto (bienes o servicios) para solucionar un problema o satisfacer una necesidad social. La tecnología es, entonces, el componente del proyecto que se preocupa por el diseño, instalación, puesta en marcha y operación del sistema productivo.

El proceso básico es el punto crucial de la tecnología. El proceso productivo está implícito en todos los proyectos. En algunos la transformación es más tangible que en otros. Se da un proceso de transformación siempre que haya un cambio de un estado inicial a un estado final de características diferentes (tránsito de insumo a producto), logrado deliberadamente como objetivo de la función productiva. Esto es válido para proyectos cuyo producto es tanto un bien como un servicio.

Cuadro 16

EJEMPLOS DE ESTADOS INICIAL Y FINAL EN VARIOS TIPOS DE PROCESOS

Proyecto	Estado Inicial (Insumo)	Estado Final (Producto)
Acueducto	Agua en fuente	Agua potable en domicilio
Matadero	Res en pie	Res sacrificada y beneficiada
Transporte	Pasajero en origen	Pasajero en destino
Escuela	Niño sin conocimientos ni formación	Niño con conocimientos y formación y habilidades
Salud	Paciente (enfermo)	Persona tratada o curada
Aseo	Basura en calles y domicilios	Basura en disposición final

Fuente: Infoproject1, ILPES, Área de proyectos y programación de inversiones.

En la etapa de perfil basta con tratar los aspectos de tecnología básica, es decir, aproximarse a la conceptualización fundamental del sistema tecnológico (como operará cada alternativa), sin necesariamente entrar todavía a definiciones de detalle.

ii) Elementos de análisis de la tecnología

Los siguientes aspectos deben ser objeto de análisis en la definición de la tecnología:

- Examen de los objetivos específicos del proyecto
- Definición del producto
- Diseño y descripción del proceso productivo
- Definición y especificación de insumos físicos
- Definición de equipos
- Requerimiento de mano de obra
- Edificios, construcciones y su distribución espacial
- Infraestructura y obras complementarias

iii) Factores incidentes en la tecnología

Los factores que condicionan la decisión tecnológica son muchos, varios de los cuales ya han sido explicados anteriormente. Mencionemos los siguientes:

a. Financiamiento (disponibilidad de recursos).

b. Localización.

c. Tamaño y su evolución futura.

d. Economías de escala (también asociado a su tamaño).

e. Usos y costumbres de la región o localidad y condiciones ambientales.

f. Características del producto definido para satisfacer adecuadamente la necesidad social identificada.

g. Requerimiento y disponibilidad de insumos, o interés deliberado en aprovechar insumos autóctonos.

h. Facilidades del proveedor (precio, financiamiento, asistencia técnica, garantía, servicio de mantenimiento y repuestos).

i. Obsolescencia y expectativas de permanencia en el mercado de la tecnología que se adopte.

j. Nivel de riesgos de dependencia del proveedor en situaciones monopolísticas de oferta.

k. Empleo (políticas de generación de empleo versus alternativas no intensivas en uso de mano de obra).

l. Políticas arancelarias (para importación de equipos e insumos)

m. Políticas nacionales sobre adopción de tecnología

n. Propósitos deliberados de protección a la industria nacional, regional o local

o. Regímenes de licitaciones y contrataciones

p. Control ambiental

q. Seguridad industrial

E. Participación de la comunidad

Es importante y necesario involucrar a la comunidad de manera activa y dinámica en el proceso de análisis de las alternativas. Esto es más factible en los proyectos pequeños y desde aquí se pueden derivar situaciones benéficas para el proyecto:

a. Diseño que responda a los valores, costumbres, usos y preferencias de los lugareños.

b. Diseño adecuado a las condiciones ambientales específicas (topografía, clima, intensidad solar, etc.).

Posibilidades de aplicación o adecuación de tecnología lugareña (inclusive tradicional), tanto en “formas de producción", como en el aprovechamiento de materiales autóctonos.

Posibilidades creativas en la búsqueda de soluciones. Cuando un problema se examina con los que lo sufren, se mejoran las posibilidades de solución, incluida la aparición de formas creadoras e innovadoras. En esto es importante verificar que tanto hombres como mujeres queden representados.

F. Medio ambiente

Decidir sobre cuál es la mejor combinación de las factores que hemos enunciado, tamaño, tecnología y localización, pasa por tener en cuenta los posibles efectos e impactos en el medio. Esto es de vital importancia por dos cosas: la sostenibilidad ambiental y las normas respecto de ello que puedan impedir o dificultar la implementación del proyecto. La segunda cuestión es que un buen análisis ambiental puede evitar correcciones futuras, en la evaluación del proyecto al tener que incorporar costos por mitigación o compensación, que pudieran afectar negativamente los resultados del proyecto. Por lo tanto es necesario también identificar cómo las alternativas de proyecto se comportan en relación a las condiciones ambientales y los efectos que estas pudieran generar. De tal manera de poder elegir aquella que se adecue mejor al medio.

Finalmente, el desarrollo de las alternativas identificadas para la solución del problema permite, sobre supuestos concretos, el desarrollo conceptual y técnico de las alternativas formuladas en la etapa de identificación. Esto a nivel de alternativas es necesario para los siguientes efectos:

1. El análisis de factores condicionantes sobre localización, tamaño y tecnología básica, posibilita decisiones anticipadas sobre factibilidad de las alternativas. Ello le introduce eficiencia, racionalidad y realismo al análisis comparativo de las soluciones propuestas, por cuanto desde ahora se pueden desechar las inviables, antes de entrar a la elaboración y valoración de los flujos de costos y beneficios.
2. El acopio y apropiación de información sobre los temas físico-técnicos permite reciclar el proceso de análisis, e incorporar posibles nuevas alternativas no formuladas en un comienzo durante la identificación. Debe tenerse siempre presente que el proceso de elaboración y análisis del proyecto se efectúa por aproximaciones sucesivas de principio a fin (es decir, iterativo, con retroalimentación sistemática).
3. Permite ajustar las alternativas teniendo en cuenta el medio ambiente y la participación. Lo que hace explícito costos asociados a mitigación de impactos o compensaciones y permite generar apoyos de parte de la ciudadanía al proyecto.

De esta manera es posible establecer las bases suficientes para la definición de cronogramas de instalación, vida útil de los componentes de inversión, horizonte técnico-económico de la alternativa, todos ellos pre-requisitos para la elaboración adecuada de los flujos de costos y beneficios.