

Guía de Evaluación del Sector Agua Potable y Saneamiento

Junio – 2022

Dirección Nacional de Inversión Pública
Subsecretaría de Coordinación Presupuestaria
Secretaría de Coordinación Presupuestaria y Planificación del Desarrollo



Jefatura de Gabinete de Ministros
Presidencia de la Nación

Índice

1	OBJETIVO	2
2	CRITERIOS DE EVALUACIÓN APLICADOS POR TIPO DE PROYECTO: SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	4
2.1	SUBSECTOR AGUA POTABLE	4
2.1.1	ESTRATO INFERIOR.....	4
2.1.2	ESTRATO INTERMEDIO	5
2.1.3	ESTRATO SUPERIOR.....	5
	Beneficios a evaluar	5
	Metodologías utilizadas para la evaluación.....	6
	a) <i>Beneficios por la extensión del área servida, incorporando nuevos usuarios al servicio</i>	6
	b) <i>Beneficios asociados a la eliminación de la restricción a la oferta de agua.</i>	7
	c) <i>Beneficios por eliminación de pérdidas en la red</i>	8
	d) <i>Beneficios por la eliminación del consumo excesivo</i>	8
	Información a relevar	9
2.2	SUBSECTOR SERVICIOS CLOCALES	9
2.2.1	ESTRATO INFERIOR.....	10
2.2.2	ESTRATO INTERMEDIO	10
2.2.3	ESTRATO SUPERIOR.....	10
	Beneficios a evaluar	11
	Metodologías utilizadas para la evaluación.....	11
	<i>Valuación contingente</i>	11
	Información a relevar	12

1 OBJETIVO

Esta guía tiene como objetivo exponer las metodologías de evaluación e indicadores que pueden aplicarse a proyectos de inversión en el sector de Agua Potable y Saneamiento, en función de la envergadura económica de los mismos. Se espera que ello permita mejorar la comprensión y facilitar el proceso de carga de la solapa Evaluación del Banco de Proyectos de Inversión (BAPIN), en la cual se agrupan y clasifican los distintos tipos de indicadores de acuerdo a la tipología y envergadura financiera de los proyectos. Asimismo, en la presente guía se explican las pautas metodológicas que deben contemplar los estudios que se presenten ante la Dirección Nacional de Inversión Pública (DNIP) para la emisión del Informe de Calificación Técnica.

El Sector Agua Potable y Saneamiento se encuentra desagregado, para una mejor comprensión analítica, en los subsectores de Agua Potable y Servicios Cloacales. Cada uno de ellos cuenta, al menos, con un ejemplo desarrollado en esta guía.

A los efectos de abordar la carga de la evaluación, los proyectos de inversión se clasifican en tres estratos¹:

- Estrato inferior: corresponde informar al menos un indicador cuali-cuantitativo;
- Estrato intermedio: corresponde informar al menos un indicador cuali-cuantitativo y un indicador económico²;
- Estrato superior: corresponde informar al menos un indicador cuali-cuantitativo, un indicador económico y un indicador de evaluación por método o técnica.

Cabe destacar que la Guía General de Evaluación de Proyectos de Inversión, así como las Guías Sectoriales –entre las que se incluye la presente– son complementarias al Instructivo de carga en el BAPIN- Versión conceptual (y sus Anexos), que contienen el listado de indicadores económicos y cuali-cuantitativos recomendados según el tipo de proyecto (actualizados periódicamente). Todas las guías mencionadas se encuentran publicadas en el sitio web de la DNIP, por lo que están continuamente accesibles para su consulta.

En el **Cuadro 1** se sintetizan los métodos de evaluación sugeridos para cada subsector de Agua Potable y Saneamiento, dentro de los cuales se encuentran proyectos de inversión típicos que son abordados en los ejemplos.

¹ Los estratos se definen en función de las características y monto total del proyecto, patrones que son actualizados en forma periódica por la DNIP, en su calidad de Órgano Responsable del Sistema Nacional de Inversiones Públicas (SNIP). Para mayores referencias, se recomienda consultar las Resoluciones SEPIPPP 1/2022; SCPYPD 1/2022 y la Disposición DNIP 1/2022.

² Los indicadores cuali-cuantitativos y los indicadores económicos deben ser propuestos por los organismos, y luego aprobados por la DNIP. En caso de que resulten aprobados, se incluyen en el BAPIN, y pasan a estar disponibles para registrar los valores correspondientes.

Cuadro 1. Métodos utilizados para la evaluación de proyectos de inversión por subsectores de Agua Potable y Saneamiento

Subsectores	Precios Hedónicos	Valuación Contingente	Ahorro de costos	Beneficios y costos marginales/ Simulación de obras públicas (SIMOP)
Agua Potable	X	X	X	X
Servicios Cloacales	X	X	X	

La acertada aplicación de los criterios de evaluación de proyectos exige contar con una formulación exhaustiva y precisa de los mismos. Para ello, se requiere analizar y definir con precisión los problemas que registra el área donde se pretende intervenir mediante una inversión.

2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN APLICADOS POR TIPO DE PROYECTO: SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

El acceso al agua potable y a los servicios de saneamiento constituyen tanto derechos como necesidades básicas de la población en la actualidad. Si el acceso a estos servicios no es cubierto a través de un sistema público, las familias se ven obligadas a auto proveerse de dichos servicios. Los sistemas individuales no solo resultan mucho más costosos, sino que, a su vez, son altamente riesgosos ya que no se puede garantizar la calidad del agua consumida por las familias, ni un uso racional de los cuerpos de agua como receptores de los desagües. Esto genera problemas de salud en la población y de contaminación de los cursos subterráneos y superficiales. Es por ello que resulta altamente conveniente que estas necesidades sean cubiertas a través de servicios públicos.

Para abordar adecuadamente el Sector Agua Potable y Saneamiento, esta guía se organiza en dos subsectores:

- 2. 1. Subsector Agua Potable
- 2. 2. Subsector Servicios Cloacales

2.1 Subsector Agua Potable

Los problemas relativos al suministro de agua potable -que serán trabajados en la presente guía³- pueden resumirse en dos grandes tipos: sectores sin cobertura que deben recurrir al auto suministro; sectores servidos, pero con problemas de escasez de suministro.

La escasez de suministro se puede deber a distintas causas. Sin embargo, en general se debe a limitación en la producción de agua o a ineficiencias en el funcionamiento del sistema que no permiten que el agua que se produce llegue equitativamente a los hogares.

En el caso de ineficiencias en el funcionamiento del sistema, éstas pueden obedecer a la existencia de un porcentaje elevado de pérdidas en la red de distribución o a una mala política de distribución, en términos de que algunos usuarios derrochen mientras que otros no alcancen a contar con un caudal suficiente para atender sus necesidades.

2.1.1 Estrato Inferior

Para los proyectos de menor envergadura financiera, se definieron los siguientes indicadores cualitativos:

- Conexiones domiciliarias de agua por red: calculado como porcentaje de hogares con conexión domiciliar de agua por red.

³ No serán abordadas en profundidad las problemáticas vinculadas a la calidad del agua.

- Pérdidas del sistema de distribución: porcentaje de pérdidas del sistema de distribución.
- Consumo anual de agua per cápita: consumo anual de agua per cápita de las viviendas que tienen conexión de agua (en lts.).
- Continuidad del servicio de agua: horas al día con servicio continuo (promedio anual).
- Agua no contabilizada: cantidad de agua no contabilizada (en lts).
- Fuentes de abastecimiento con macromedidores: porcentaje de fuentes de abastecimiento de agua potable por red con macromedidores⁴.
- Hogares con micromedidores⁵: porcentaje de hogares con micromedidores de agua por red.

2.1.2 Estrato Intermedio

Para los proyectos de envergadura financiera intermedia, se definieron los siguientes indicadores económicos:

- Costo por conexión: es el costo total de inversión dividido la cantidad de conexiones realizadas.
- Costo por m³: es el costo total de inversión por m³ provisto (para agua cruda y/o potabilizada).

2.1.3 Estrato Superior

Para los proyectos de mayor envergadura, la evaluación económica se completa⁶ mediante la aplicación de métodos de estimación de beneficios. Para ello se propone utilizar los métodos que se presentan a continuación, y se ejemplifican con un caso de proyecto de conexión de agua potable.

Los proyectos de conexión de agua potable, como fue mencionado precedentemente, tienen como objetivo la resolución de problemas de escasez del suministro (por diferentes causas), por un lado, o de provisión a sectores que no cuentan con cobertura y se proveen mediante el auto suministro, por el otro.

Beneficios a evaluar

Los principales beneficios a evaluar son los siguientes:

- Beneficios por la extensión del área servida, incorporando nuevos usuarios al servicio;*
- Beneficios por la eliminación de la restricción a la oferta de agua;*
- Beneficios por la eliminación de pérdidas de agua;*
- Beneficios por la eliminación del consumo excesivo.*

⁴ Macromedidores por zona.

⁵ Micromedidores por hogar.

⁶ Para los proyectos de mayor envergadura la selección de un método o técnica se adiciona a los indicadores económicos y cuali-cuantitativos descritos precedentemente.

Metodologías utilizadas para la evaluación

Los proyectos de agua potable pueden ser analizados en el marco de la metodología de valuación contingente, ahorro de costos, beneficios y costos marginales SIMOP y precios hedónicos. Las metodologías a utilizar se presentan de acuerdo a cuatro situaciones hipotéticas agrupadas en base a sus respectivos beneficios.

a) Beneficios por la extensión del área servida, incorporando nuevos usuarios al servicio

En este caso se extiende el área servida e incorporan nuevos usuarios al servicio, que pasan de un sistema individual de auto suministro a contar con una conexión a una red pública. Para su evaluación se suelen usar tres métodos alternativos: ahorro de costos, beneficios y costos marginales SIMOP y precios hedónicos.

- **Ahorro de costos (o costos evitados):**

Es un método objetivo que se basa en medir el ahorro de costos que registran las familias al pasar de un sistema individual a la conexión a la red pública.

Partiendo del supuesto de que frente a la falta de conexión a la red pública se debe recurrir a la utilización de un sistema individual, se estiman los costos de construcción, mantenimiento y operación de dichos sistemas y el monto total de estos costos es asumido como un ahorro de los beneficiarios.

- **Beneficios y costos marginales SIMOP**

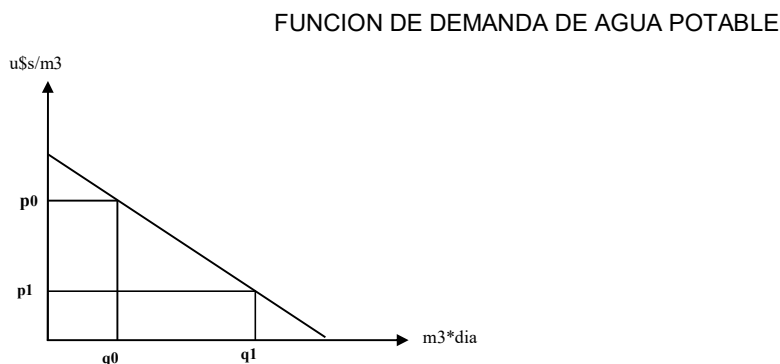
La utilización de un sistema individual limita el consumo de agua. Por lo tanto, la conexión a la red suele provocar un incremento en el consumo de agua. Para poder medir y valorizar este incremento se necesita contar con una curva de demanda de agua que entre sus parámetros incluya uno que permita estimar el impacto en el consumo de la disponibilidad a partir de la conexión. Una vez establecido el incremento de consumo, éste debe ser valorizado a través del concepto del excedente del consumidor.

Procura medir el valor subjetivo que las familias le asignan a conectarse a la red pública, en forma directa, a partir de la curva de demanda de agua de las familias. Para estimar los beneficios, se requiere conocer:

- la población que pasará a estar servida;
- la función de demanda;
- el costo de operación y mantenimiento del sistema individual (\$/m³)
- el costo incremental promedio del servicio (\$/m³).

La población que pasará a estar servida, unida a la función de demanda individual, al costo del sistema individual utilizado (p_0), y al costo incremental promedio del servicio, que se supone igual a la tarifa (p_1), permiten establecer el ahorro por dejar de utilizar los sistemas individuales, equivalente al rectángulo $(p_0 - p_1) \cdot q_0$, y el incremento en la cantidad demandada ($q_1 - q_0$), debido a la disminución del precio, según se observa en el siguiente esquema:

Gráfico 1. Función de demanda de agua potable



El beneficio derivado del incremento de consumo se obtiene calculando la superficie de la figura ubicada por debajo de la función de demanda entre los valores q_0 y q_1 , es decir:

$$B = (q_1 - q_0) * p_1 + (q_1 - q_0) * (p_0 - p_1) * 0,5$$

Si se descuenta el costo de producción del consumo incremental, el beneficio neto es igual al segundo término de la ecuación.

- **Precios hedónicos:**

Procura medir el valor subjetivo que las familias le asignan a conectarse a la red pública, en forma indirecta, considerando un mercado donde el valor que se le asigna al bien público puede verse reflejado en el precio de algún bien asociado, como puede ser el caso de las propiedades. Para estimar los beneficios por valorización de las propiedades, se requiere conocer:

- la cantidad de inmuebles en el área a servir;
- el precio medio de los inmuebles;
- la ecuación hedónica⁷.

b) Beneficios asociados a la eliminación de la restricción a la oferta de agua

El método que se recomienda para medir este beneficio es el modelo SIMOP.

Para estimar los beneficios, se requiere conocer:

- la población servida;
- la función de demanda;
- el costo incremental promedio del servicio ($\$/m^3$);
- la oferta actual ($m^3/año$).

⁷ Intenta reflejar el valor que le asigna la población a diferentes atributos, reflejados en una ecuación. A través de la ecuación se puede estimar la variación producida en el precio del bien como consecuencia de una variación de alguna de sus características (susceptibilidad a inundarse, por ejemplo). Dicha ecuación es desarrollada para el proyecto o bien se puede usar una disponible que se ajuste a las características del mismo.

Siguiendo con el esquema desarrollado en el Gráfico 1, la población servida, unida a la función de demanda individual y al costo incremental promedio (p_1), que se supone igual a la tarifa ($\$/m^3$), permite establecer la cantidad demandada (q).

Sin embargo, la restricción de oferta solo permite consumir q_0 . Al quitar la restricción de oferta el consumo crece hasta q_1 . El beneficio derivado del incremento de consumo se obtiene calculando la superficie de la figura ubicada por debajo de la función de demanda entre los valores q_0 y q_1 , es decir:

$$B = (q_1 - q_0) * p_1 + (q_1 - q_0) * (p_1 - p_0) * 0,5$$

Si se descuenta el costo de producción del consumo incremental, el beneficio neto es igual al segundo término de la ecuación.

c) Beneficios por eliminación de pérdidas en la red

Los beneficios por eliminación de pérdidas en el sistema se reducen a valorizar el volumen de la pérdida evitable por el costo incremental promedio.

Para medir los beneficios asociados a la eliminación de pérdidas en la red, el método disponible es el modelo SIMOP.

d) Beneficios por la eliminación del consumo excesivo

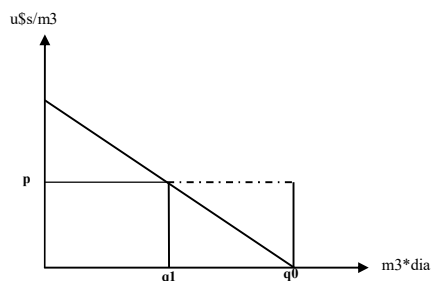
Para medir los beneficios asociados a la eliminación del exceso de consumo, el método disponible es el modelo SIMOP. Los beneficios devienen de la instalación de medidores que provocan una disminución del consumo y un uso eficiente del agua.

Para estimar los beneficios, se requiere conocer:

- ✓ la población servida;
- ✓ la función de demanda;
- ✓ el costo incremental promedio del servicio ($\$/m^3$);
- ✓ la oferta actual ($m^3/año$).

La población servida, unida a la función de demanda individual y a una tarifa igual a cero permite establecer la cantidad demandada (q_{01}), que según se observa en el siguiente esquema se ubica sobre el eje horizontal:

Gráfico 2. Función de demanda de agua potable



La instalación de medidores domiciliarios de caudal, en conjunto con la aplicación de una tarifa igual al costo incremental promedio del servicio (p), disminuirá el nivel de consumo hasta el punto q_1 . El beneficio derivado de la reducción de consumo se obtiene, calculando la superficie de la figura ubicada por encima de la función de demanda entre los valores q_1 y q_0 , es decir:

$$B = q_0 - q_1 * p * 0,5$$

Información a relevar

- La cantidad de beneficiarios
- La estructura del tipo de sistema individual utilizado por los beneficiarios
- El costo teórico anual equivalente de reposición del sistema -lo cual requiere conocer el costo de construcción, la vida útil y el costo de reposición
- El costo anual de operación, que depende de las horas diarias de uso, del consumo por hora y del precio de la electricidad
- La función de demanda
- El costo de operación y mantenimiento del sistema individual ($\$/m^3$)
- El costo incremental promedio del servicio ($\$/m^3$)
- La cantidad de inmuebles en el área a servir
- El precio medio de los inmuebles
- La ecuación hedónica (se debe desarrollar una ecuación propia para el proyecto o bien utilizar una que se ajuste a las características del mismo)

2.2 Subsector Servicios Cloacales

La falta o deficiencia en la prestación de servicios cloacales, obliga a las familias a auto proveerse de dichos servicios. Los sistemas individuales no solo resultan mucho más costosos, sino que, a su vez, son

altamente riesgosos ya que no se puede garantizar la calidad del servicio, ni un uso racional de los cuerpos de agua como receptores de los desagües. Esto genera problemas de salud en la población y contaminación de los cursos subterráneos y superficiales.

Por lo cual, la conectividad o mejora de los servicios cloacales permite dejar de utilizar sistemas individuales, y con ello disminuir la prevalencia de las enfermedades de origen hídrico e incrementar el consumo de agua.

2.2.1. Estrato Inferior

Para los proyectos de menor envergadura financiera, se definieron los siguientes indicadores cualitativos:

- Hogares con conexión domiciliaria al sistema: definido como el porcentaje de hogares con conexión.
- Aguas residuales tratadas: calculado como el porcentaje de aguas residuales tratadas.
- Cobertura del sistema de alcantarillado: calculado como el porcentaje de cobertura de alcantarillado.

2.2.2. Estrato Intermedio

Para los proyectos de envergadura financiera intermedia, se definieron los siguientes indicadores económicos:

- Costo por conexión: es el costo total de inversión dividido la cantidad de conexiones realizadas
- Costo por m³ tratados: es el costo total de inversión dividido la cantidad de m³ tratados

2.2.3. Estrato Superior

Para los proyectos de mayor envergadura, la evaluación económica se completa mediante la estimación de indicadores de evaluación mediante el análisis costo beneficio.

A continuación, se exponen los métodos a utilizar para la estimación de beneficios, que se ejemplificarán con un proyecto de mejora y expansión de redes cloacales.

Por lo general se asume que el sobre costo que implica el auto suministro de sistemas receptores de desagües cloacales es afrontado básicamente por las familias. El costo de atención de los problemas de salud es afrontado tanto por las familias como por el Estado, a través de los servicios públicos de salud. Por último, el costo de la contaminación de los cursos de agua es padecido por toda la comunidad.

Beneficios a evaluar

Los principales beneficios por la ejecución de un proyecto de servicios cloacales son:

- El ahorro de costos por dejar de utilizar sistemas individuales de eliminación de excretas.
- El ahorro de costos por la disminución de la prevalencia de las enfermedades de origen hídrico.
- El beneficio debido al incremento del consumo de agua.

Metodologías utilizadas para la evaluación

Cabe destacar que los proyectos de esta tipología pueden ser evaluados por la metodología de ahorro de costos, la de precios hedónicos y la de valuación contingente. En el caso analizado se trabajó con esta última por considerarse la de mayor complejidad de aplicación.

- **Valuación contingente**

En este caso, el cálculo de los beneficios se realiza en base al método de “valuación contingente” a través de la Disposición al Pago (DAP) de las familias por los servicios que ofrecerá el proyecto. Mediante la valuación contingente se obtiene la disposición a pagar de las familias por contar con los beneficios mencionados anteriormente.

En primer lugar, se requiere conocer la demanda y oferta actual y futura del servicio.

- **Demanda y oferta actual:** Se establece la oferta y demanda al momento de elaboración del proyecto, para lo cual se recolecta información referente a la situación actual de los desagües cloacales. Se agrega toda la información que permita una correcta evaluación del estado y situación actual del sector, así como su eventual utilización, total o de algunos de sus componentes, en el proyecto.
- **Demanda y oferta futura:** Se realiza la estimación de la calidad, cobertura y oferta del servicio en la situación futura sin proyecto, esto es, sobre la base de consideraciones de evolución probable del sistema si no se produjera la inversión prevista con el proyecto que se formula.

Los estudios de demanda que acompañan al proyecto contienen la determinación del radio a servir, incluyendo las zonas de expansión futura y las proyecciones de conexiones previstas durante el período de diseño (coberturas previstas).

La población futura, para un período de diseño determinado, se calcula a través de la evolución de acuerdo a los datos censales. La selección de los índices de crecimiento a utilizar se basa en el análisis de las causales determinantes de las tendencias y la probabilidad de su recurrencia.

Los estudios de demanda que acompañan al proyecto contienen la determinación del radio a servir y las características de los desagües a tratar. Se informa acerca de las zonas de expansión futura y las proyecciones de conexiones previstas durante el período de diseño (coberturas previstas).

Para realizar el cálculo de los beneficios a través de la Disposición al Pago (DAP) de las familias por los servicios que ofrece el proyecto, se llevan a cabo las siguientes tareas:

- ✓ Se establece la cantidad de familias beneficiarias, actuales y proyectadas
- ✓ Se proyectan las conexiones efectivas, según la experiencia de proyectos de reciente construcción, los niveles de ingresos de las familias, y los posibles resultados de las políticas que disponga el Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSA), u Organismo que corresponda, para atender el financiamiento de las conexiones intra domiciliarias
- ✓ Se establece la máxima disposición a pagar por estas obras.

Estimación de la DAP

La máxima DAP es el precio al cual la probabilidad de aceptación y rechazo del servicio a brindar se vuelven iguales.

El ingreso medio mensual de las familias puede extraerse de la Encuesta Permanente de Hogares del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) o a través de la realización de una encuesta.

Para que la DAP a utilizar para estimar los beneficios resulte consistente con el nivel de ingreso, se calcula el ingreso medio de las familias de altos y bajos ingresos y se constata que la DAP no supere el 5 % de los ingresos familiares de este último grupo. En el caso de que esto ocurra, se adopta como DAP del grupo de bajos ingresos al 5 % del ingreso medio de este grupo de familias.

La línea de corte para dividir a las familias en dos grupos, de altos y bajos ingresos, es el ingreso familiar mínimo requerido, según el INDEC para cubrir las necesidades básicas (alimentarias y no alimentarias) de una familia tipo, en las distintas zonas del país.

Información a relevar

- Cantidad de familias beneficiarias -actuales y proyectadas-
- Disposición a pagar de las familias
- Ingreso medio de las familias