



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Tesinas de Grado

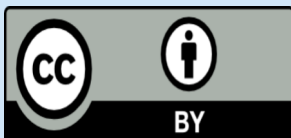
Affre, Gerardo Agustín

Proyecto de ampliación del sistema de provisión de agua potable en Berazategui : Evaluación económica

*Instituto de Ciencias Sociales y
Administración*

2023

Carrera: Licenciatura en Economía



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Affre, G. A. (2023). *Proyecto de ampliación del sistema de provisión de agua potable en Berazategui : Evaluación económica* [Trabajo final de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3362>

Proyecto de ampliación del sistema de provisión de
agua potable en Berazategui

Evaluación económica

Mayo de 2023

Trabajo Integrador Final para optar por
el Título de Licenciado en Economía

Autor: Agustín Affre

Director: Lic. Guillermo Hang

Licenciatura en
Economía

Instituto de
Ciencias Sociales
y Administración

 Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

ÍNDICE

<u>1.</u>	<u>Resumen ejecutivo</u>	3
<u>2.</u>	<u>Introducción</u>	3
<u>2.1.</u>	<u>Caracterización socioeconómica del Partido de Berazategui</u>	3
<u>2.2.</u>	<u>El sistema de provisión de agua potable en Berazategui</u>	7
<u>3.</u>	<u>Evaluación de proyectos: aspectos generales</u>	8
<u>3.1.</u>	<u>El análisis costo-beneficio</u>	8
<u>3.2.</u>	<u>Indicadores de rentabilidad</u>	8
<u>3.3.</u>	<u>Tipos de ACB</u>	9
<u>3.4.</u>	<u>La evaluación económico-financiera</u>	11
<u>4.</u>	<u>El proyecto</u>	12
<u>4.1.</u>	<u>Justificación</u>	12
<u>4.2.</u>	<u>Descripción de la inversión</u>	12
<u>5.</u>	<u>Proyección de crecimiento poblacional</u>	13
<u>6.</u>	<u>Balance de oferta y demanda</u>	16
<u>7.</u>	<u>Análisis de costos del proyecto</u>	21
<u>7.1.</u>	<u>Costos de inversión</u>	21
<u>7.2.</u>	<u>Costos de operación y de mantenimiento</u>	22
<u>8.</u>	<u>Determinación de beneficios del proyecto</u>	23
<u>8.1.</u>	<u>Beneficios privados</u>	23
<u>8.2.</u>	<u>Beneficios económicos</u>	24
<u>8.2.1.</u>	<u>Ahorro de costos por dejar de usar agua envasada</u>	24
<u>8.2.2.</u>	<u>Ahorro por reemplazo de sistemas individuales</u>	25
<u>8.2.3.</u>	<u>Ahorro de costos por reducción de enfermedades hídricas</u>	27
<u>8.2.4.</u>	<u>Impacto en el valor agregado total y en el empleo</u>	28
<u>9.</u>	<u>Análisis costo-beneficio del proyecto</u>	30
<u>9.1.</u>	<u>Evaluación financiera o privada del proyecto</u>	30
<u>9.1.1.</u>	<u>Tarifa óptima</u>	31
<u>9.2.</u>	<u>Evaluación económico-financiera del proyecto</u>	32

10. Análisis de sensibilidad	34
11. Conclusiones	36
12. Referencias	37
Anexo I. Metodología de proyección de crecimiento poblacional.	39
Anexo II. Criterios empleados para determinación de costos.	43

1. Resumen ejecutivo

El presente trabajo se propone realizar la evaluación económico-financiera de un hipotético proyecto de inversión pública. Para esto, se comenzará por presentar -a modo de contextualización- una breve caracterización socioeconómica de su lugar de emplazamiento. Seguidamente se pasará a describir aspectos teóricos generales de toda evaluación de proyectos basada en el análisis costo-beneficio. Esto incluirá el tratamiento de las similitudes y diferencias entre los distintos tipos de este último, con foco en los puntos de vista de la evaluación privada y de la económica, así como el de los indicadores de rentabilidad comunmente empleados. Luego, se hará una breve descripción de las obras proyectadas, objeto de evaluación. Después, se construirán los diferentes tipos de datos necesarios, comenzando por una proyección de la población beneficiaria, siguiendo con un análisis de la oferta y la demanda del mercado al que abastecería esta inversión y terminando con una estimación de los distintos costos y beneficios que generaría el proyecto. Una vez obtenidos estos datos, se realizará la evaluación propiamente dicha calculando los indicadores de rentabilidad para distintos criterios y escenarios. Por último, se concluirá en si se recomendaría o no la ejecución del hipotético proyecto en función de los resultados de la evaluación.

Palabras clave: evaluación económica; inversión pública; proyectos; análisis costo-beneficio.

Área temática: Evaluación económica de proyectos.

1. Introducción

El sistema de provisión de agua potable en el Partido bonaerense de Berazategui cuenta en la actualidad con una cobertura del 94% de los hogares. Entre sus objetivos de gobierno, la Intendencia se ha propuesto llevar esta cobertura al 100%; para lo cual requiere realizar una inversión que excede las posibilidades del presupuesto municipal. Por lo tanto, solicita los fondos necesarios a la Dirección Nacional de Agua Potable y Saneamiento, dependiente de la Secretaría de Infraestructura y Política Hídrica del Ministerio de Obras Públicas de la Nación. Ésta acepta el pedido, pero el desembolso queda sujeto a que quede previamente demostrada la viabilidad económica del proyecto a través de un estudio de factibilidad.

Este es entonces el objetivo del presente trabajo, el de realizar la Evaluación económica del "Proyecto de ampliación del sistema de provisión de agua potable en Berazategui"; mediante un análisis de costo-beneficio.

1.1. Caracterización socioeconómica del Partido de Berazategui

Según los resultados provisionales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, el número total de habitantes del Partido de Berazategui asciende a 360.582, representando el 2,05% de la población de la Provincia de Buenos Aires. Tiene una superficie total de 221 kilómetro cuadrados¹, es decir, apenas el 0,07%¹ del

territorio bonaerense. Es uno de los 24 denominados "Partidos del Gran Buenos Aires"; es decir, aquellos municipios que rodean a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y que, junto a ésta y a otros 16² Partidos bonaerenses, integran el conglomerado urbano más poblado del país³: el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Entre estos 24⁴ Partidos del Gran Buenos Aires ocupa, al año 2022, el 13° puesto en cuanto a cantidad de habitantes. Con 1.631⁵ hab/km², es el 21° Partido más densamente poblado de los 135 municipios bonaerenses. Por el hecho de integrar un área tan densamente poblada como lo es el AMBA, el Partido de Berazategui -curiosamente- supera en cantidad de habitantes a dos provincias argentinas (Santa Cruz y Tierra del Fuego) y representa más del 50% de la población de otras seis: Catamarca (84%), Chubut (60%), Formosa (59%), La Pampa (99%), La Rioja (94%) y San Luis (67%).

El Indicador Trimestral de la Actividad Económica de la provincia de Buenos Aires (ITAE PBA), elaborado por la Dirección Provincial de Estadística, permite observar el comportamiento de la actividad económica provincial en el corto plazo y anticipar la evolución del Producto Bruto Geográfico (PBG). La última desagregación municipal disponible para este indicador es del año 2019 y en ella se observa que la participación del Partido de Berazategui en el total del ITAE provincial era del 1,49%, ubicándose así en el 20° en cuanto a nivel de actividad económica entre el total de 135 municipios bonaerenses. No obstante, ha ocupado el lugar 118 de 135 en cuanto a ITAE per cápita en pesos por municipio; debiéndose este peor desempeño a su ya mencionada elevada densidad poblacional. De acuerdo al mismo ITAE municipal su principal actividad económica es la industria manufacturera (33,9%), seguida por el comercio (14,1%) y por los servicios inmobiliarios y empresariales (13,6%). El detalle de la estructura productiva berazateguense puede observarse en el siguiente gráfico:

¹ Dirección de Estadística de la Provincia de Buenos Aires; dato obtenido de:

<http://www.estadistica.ec.gba.gov.ar/dpe/index.php/poblacion/distribucion-espacial-y-urbanizacion/180-definiciones-distribucion-espacial-y-urbanizacion/234-cuadros-estadisticos-distribucion-espacial-y-urbanizacion>.

² Berisso; Brandsen; Campana; Cañuelas; Ensenada; Escobar; Exaltación de la Cruz; General Las Heras; General Rodríguez; La Plata; Luján; Marcos Paz; Pilar; Presidente Perón; San Vicente y Zárate.

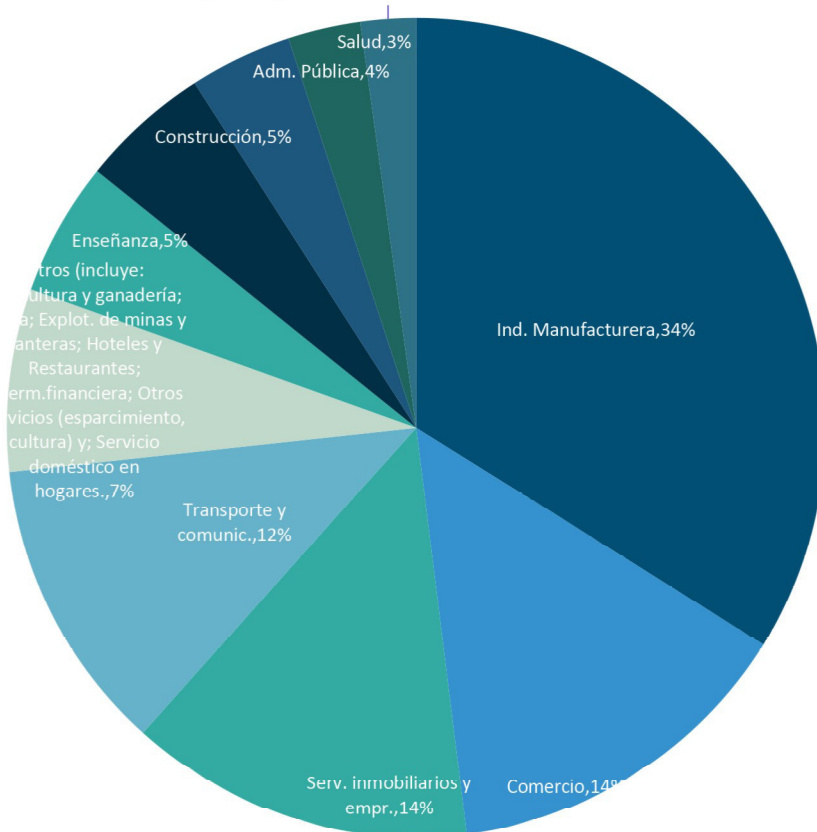
³ Los 40 Partidos del AMBA albergan al 76% de la población de la Provincia de Buenos Aires y al 29% de la población total del país (sin contar a la CABA).

⁴ Almirante Brown; Avellaneda; Berazategui; Esteban Echeverría; Ezeiza; Florencio Varela; General San Martín; Hurlingham; Ituzaingó; José C. Paz; La Matanza; Lanús; Lomas de Zamora; Malvinas Argentinas; Merlo; Moreno; Morón; Quilmes; San Fernando; San Isidro; San Miguel; Tigre; Tres de Febrero y Vicente López.

⁵ Dirección de Estadística de la Provincia de Buenos Aires; dato obtenido de:

<https://mapas.estadistica.ec.gba.gov.ar/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=76d9106b6a8c4a21be0282645087ca47>

Gráfico 1: Estructura productiva del Partido de Berazategui según ITAE 2019



Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.

Al 2019, era el 24° Partido bonaerense en cantidad de empresas con 1868⁶ de estas y con el 1,1% del total provincial emplazadas en su territorio. Asimismo, era -para el mismo año- el 19° Partido en número de firmas con capacidad exportadora, con 38⁶, el 1,4% del total bonaerense. No obstante, su performance en cuanto a densidad empresarial es mucho más modesto; ubicándose en el puesto 123, con 51 empresas cada 10.000 habitantes.

Su administración municipal ha sido la 23⁷ con mayor recaudación propia en el año 2021. Sin embargo, su condición de partido ubicado en el AMBA (densamente poblado) hace que -una vez más- su desempeño sea peor en términos per cápita; ocupando el puesto 121 de 135 en cantidad de recaudación propia en pesos por habitante. En cuanto al gasto municipal total per cápita, se ha ubicado -en el año 2019- en el 15⁷ puesto entre los 24 Partidos del Gran Buenos Aires, por encima de Partidos vecinos como Quilmes (16°) y Florencio Varela

⁶ Centro de Información y Estudios Económicos de la Provincia de Buenos Aires – Dirección Provincial de Estadística.

⁷ Observatorio del Conurbano Bonaerense de la Universidad Nacional de General Sarmiento.

(24°). No obstante, su desempeño ha sido peor en cuanto al gasto municipal per cápita en salud; ocupando en este aspecto el anteúltimo lugar entre estos 24 municipios, solo superando al de Almirante Brown.

En cuanto al desempeño de su mercado laboral, se ilustrará presentando indicadores elaborados por el Observatorio del Conurbano Bonaerense de la Universidad Nacional de General Sarmiento, actualizados al primer trimestre de 2021. Todos ellos se encuentran desagregados a nivel de "dominios estadísticos", donde el Partido de Berazategui integra el denominado "Periurbano Sur" junto con Almirante Brown, Esteban Echeverría, Ezeiza y Florencio Varela. Se observó entonces que la tasa de desocupación para este dominio fue del 12%, por debajo de la observada para el total de 24 Partidos del GBA (12,9%), pero por encima del total de la Provincia de Buenos Aires (11,5%). La tasa de actividad "berazateguense" fue, para el mismo período, del 49,8%; siendo inferior tanto al total GBA como al total provincial (53 y 52% respectivamente). La tasa de empleo, por su parte, ascendió al 43,8%; al tiempo que para el total de los Partidos del GBA y el total provincial este indicador rondaba el 46%.

Por otra parte, al primer trimestre de 2022, el Partido de Berazategui aportaba el 3,16%⁷ del total de empleos registrados del sector privado generados en el territorio de los 24 Partidos del GBA y el 2,62%⁷ del total de los 40 Partidos del AMBA.

En cuanto al grado de informailidad de la fuerza de trabajo, se ilustrará el desempeño berazateguense como parte integrante del GBA (a falta de datos con mayor desagregación), comparando su porcentaje de asalariados no registrados en relación al total de asalariados⁷ con el mismo indicador en la CABA y en el total del país, distinguiendo entre varones y mujeres; indicadores estos actualizados al año 2021. De esta manera, se observó que del total de asariados en los 24 Partidos del GBA el 14,4% no estaba registrado; mientras que entre las asalariadas el 20,3% de ellas trabajaba en la informalidad. Este grado de informalidad resultó ser inferior al observado tanto en la CABA -donde el 37,5% de las asalariadas y el 30,6% de los asalariados no está registrado- y en el total país (35,7% y 31,3% de informalidad en mujeres y varones respectivamente).

En lo que respecta a la incidencia de la pobreza y de la indigencia en Berazategui se presentará, una vez más, como igual a las observadas en los 24 municipios de GBA -en ausencia de mayor desagregación de datos- y comparándolas con lo acontecido en otras regiones del país y con el total nacional⁷. En este sentido, se observó que -al segundo semestre de 2021- el 42,3% de la población residente en el Conurbano Bonaerense era pobre; encontrándose este indicador por encima del total país (37,3%) y por debajo solamente de la región Cuyo. Asimismo, los Partidos del Gran Buenos Aires presentaron la peor performance en cuanto a incidencia de la pobreza en los hogares, con el 33% de estos por debajo de esa línea; la mayor proporción observada entre el total de 7 regiones y el total país analizados⁹. La indigencia, por su parte, presenta mayor incidencia en el Gran

⁸ 24 partidos del conurbano bonaerense: Dominio 12 "Periurbano norte": Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, Malvinas Argentinas, San Fernando, San Fernando (Islas), San Miguel y Tigre; Dominio 13 "Conurbano oeste": La Matanza, Merlo y Moreno; Dominio 14 "Periurbano sur": Almirante Brown, Berazategui, Esteban Echeverría, Ezeiza y Florencio Varela; Dominio 15 "Conurbano sur": Avellaneda, Lanús, Lomas de Zamora y Quilmes y; Dominio 16 "Conurbano norte": General San Martín, Morón, San Isidro, Tres de Febrero y Vicente López.

Buenos Aires que en otras regiones del país. En este sentido, se identificó que el 10,5% de los habitantes del Conurbano Bonaerense vivían bajo la línea de indigencia; porcentaje muy superior al total nacional (8,2%) y solo superado por la región NEA (11%). Asimismo, el 8% de los hogares del Conurbano era indigente; porcentaje inferior únicamente -una vez más- al del NEA y superior al agregado nacional (6,1%).

Por último, la población berazateguense con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) asciende al 12%⁶ del total, indicador que se encuentra por encima del total provincial (10%).

A modo de conclusión del presente apartado, puede afirmarse que los valores desalentadores de ciertos indicadores presentados como los de pobreza e indigencia, NBI, informalidad laboral y desempleo -en combinación con una elevada densidad poblacional- son elementos que justifican la realización del "Proyecto de ampliación del sistema de provisión de agua potable en Berazategui"; debido a sus potenciales impactos positivos no solo en el bienestar de sus beneficiarios directos (nuevos usuarios de la red), sino también en la generación de valor agregado y nuevos puestos de trabajo.

2.2. El sistema de provisión de agua potable en Berazategui

La provisión de agua potable a los ciudadanos berazateguenses es enteramente realizada a través de la explotación del acuífero Puelche, mediante perforaciones en las que se introducen bombas de extracción a unos 70 metros de profundidad (Foro Regional en Defensa del Río de la Plata, la Salud y el Medio Ambiente., 2020). Luego, el agua así extraída es sometida a un proceso de cloración -cuyo sistema se encuentra de manera individual en cada pozo- para finalmente ser distribuida a través de la red de cañerías diseminada en todo el territorio del Partido.

La propiedad y administración del sistema en su totalidad pertenece a la Municipalidad de Berazategui, sin ningún tipo de concesión. Por el uso del servicio, el Municipio cobra una tasa bimestral por cada conexión y no por nivel de consumo; ya que el sistema no cuenta con mecanismo alguno de micromedición.

En cuanto al nivel de cobertura del sistema de provisión de agua potable, este alcanzaba el 94,2% de los hogares berazateguenses; de acuerdo a datos del Censo Nacional de 2010. De esta manera, Berazategui era el 15°¹⁰ con mejor cobertura del total de 135 municipios bonaerenses y el 11°¹⁰ entre los 40 Partidos del AMBA.

2. Evaluación de proyectos: aspectos generales

No todas las evaluaciones de proyectos son iguales, pudiendo establecerse diferencias entre ellas clasificándolas bajo distintos criterios. Desde la disciplina económica, la tipología clásica distingue entre evaluación ex ante y evaluación ex post. La primera tiene lugar previo al comienzo de la ejecución del proyecto, formulando estimaciones anticipadas de ciertos factores relevantes para la toma de decisiones; mientras que la

⁹ Regiones Conurbano, CABA (10,8%), NOA (31,1%), NEA (30,4%), Cuyo (32,2%), Pampeana (26,2%) y Patagonia (23,8%); y Total País (27,9%).

¹⁰ INDEC – Censo 2010: <https://www.sig.indec.gob.ar/censo2010/>

segunda se realiza cuando el proyecto ya se encuentra en ejecución o bien una vez finalizado, basando el proceso decisorio en los resultados que alcanzó (Cohen & Franco, 1992).

De acuerdo a las características del presente proyecto de inversión, aún no ejecutado y del cual se pretende determinar su factibilidad económico-financiera, nos centraremos en la evaluación del tipo ex ante. Intentando esbozar una definición más precisa de ésta última, puede afirmarse que la evaluación ex ante de un proyecto consiste en determinar, mediante técnicas cuantitativas y/o cualitativas y de manera sistemática y objetiva, la conveniencia de asignar recursos a un determinado uso en búsqueda de la concreción de ciertos objetivos (Miranda Miranda, 2005).

3.1. El análisis costo-beneficio

Cuando tanto los costos como los resultados esperados de un proyecto pueden traducirse en unidades monetarias, tal es el caso del presente, su evaluación se realiza utilizando la técnica del Análisis Costo-Beneficio (ACB). Dicha técnica consiste en comparar los beneficios y los costos de un proyecto que derivarían de su implementación y si dicha comparación resulta en que los primeros exceden a los segundos, esto otorga un elemento que justifica -a priori- su aceptabilidad; mientras que si resultara en lo contrario, el proyecto debería ser -en principio- rechazado (Cohen & Franco, 1992).

3.2. Indicadores de rentabilidad

Para efectuar dicha contrastación entre beneficios y costos, deben considerarse:

- i) Todos los ingresos y egresos del proyecto en cada uno de los períodos del horizonte temporal de análisis.
- ii) El cambio de valor que sufre el dinero al considerarlo en diferentes momentos del tiempo.
- iii) El costo de oportunidad del dinero a invertir en el proyecto, que representa la rentabilidad de las alternativas de inversión sacrificadas por destinar los recursos al proyecto.

Los puntos anteriormente señalados pueden emplearse en diversos cálculos que darán como resultado indicadores de rentabilidad del ACB; siendo los más comúnmente utilizados: el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

El VAN consiste en actualizar el flujo de fondos (ingresos y egresos) del proyecto que se van produciendo en distintos períodos de su ciclo, para volverlos comparables entre sí, a una tasa de descuento que no es otra que el costo de oportunidad del dinero a invertir. Este indicador nos dice que el proyecto es rentable si el valor actual del flujo de beneficios es superior al valor actual del flujo de costos, habiendo sido actualizados ambos flujos a la misma tasa de descuento. En el caso contrario, en que el flujo de costos descontado es mayor al de beneficios descontado; esto estaría indicando que el proyecto no es rentable y por tanto su ejecución debiera ser desestimada.

La TIR, por su parte, es la tasa de descuento que hace que el VAN de un flujo de fondos (ingresos desontados menos egresos descontados) sea igual a cero. El criterio de decisión en cuanto a la conveniencia o no de concretar el proyecto, surge de comparar la TIR con la tasa de descuento empleada en el cálculo del VAN; la cual -como se dijo- representa el costo de oportunidad del dinero. De esta manera, si la TIR resulta mayor a la tasa de descuento, el proyecto será considerado rentable; ya que su retorno es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y -además- genera un rendimiento adicional (Miranda Miranda, 2005). En la situación contraria, donde la TIR resulta menor a la tasa de descuento, esto significa que que el proyecto no alcanza a compensar el costo de oportunidad y por tanto su ejecución no sería recomendable.

3.3. Tipos de ACB

Dado que el funcionamiento del sistema económico no puede ser separado del de otros sistemas como el político, el social o el institucional, cualquier decisión que se tome en uno genera -en mayor o menor medida- consecuencias en los otros; por lo que pueden distinguirse al menos cuatro formas diferentes pero complementarias entre sí de realizar la evaluación de un proyecto bajo el ACB: la evaluación financiera o privada, la evaluación económica, la evaluación social y la evaluación ambiental (Miranda Miranda, 2005). La diferencia entre estas cuatro radica en el tipo de costos y/o de beneficios a considerar en el análisis; los cuales son introducidos en tanto se vinculen con los objetivos del proyecto y sean identificables y pasibles de cuantificarse en moneda.

Así, en la evaluación financiera o privada se parte del objetivo de lograr la rentabilidad máxima del inversionista. El ACB desde este punto de vista considerará únicamente los beneficios y costos atribuibles directamente a los dueños del proyecto, sean estos individuos o entidades públicas o privadas. La corriente de ingresos y egresos analizada es valorada a precios de mercado, sin corrección alguna, distinto a lo que sucede con la evaluación económica y que se explicará en el párrafa siguiente.

La evaluación económica, por su parte, considera -además del flujo directo de fondos- los beneficios y costos indirectos que un proyecto puede generar, también llamados externalidades. Estas últimas incluyen tanto a los efectos que el proyecto puede generar en otros mercados particulares como a los impactos en la economía en su conjunto (empleo, producción, comercio exterior, consumo, ahorro, inversión, etc). Este tipo de evaluación es adecuada entonces, no solo para evaluar la rentabilidad de proyectos de inversión pública -que por su naturaleza suelen tener claras y muchas veces monetizables externalidades- sino también debe considerarse para aquellos proyectos cuyo tamaño y relevancia conlleven a externalidades (positivas y/o negativas), aunque el objetivo original que motiva la inversión sea puramente privado. Como se dijo, la evaluación económica mantiene en su análisis los flujos directos de la evaluación financiera incorporando al análisis los costos y beneficios que un proyecto descarga sobre terceros y que no se observan en el mismo; llamados flujos secundarios, indirectos o externalidades. A diferencia de la evaluación financiera, en la económica, todos los flujos de fondos incluidos no se valoran a precios de mercado, sino a "precios económicos", también llamados

“precios de cuenta”, “precios sombra” o “precios de eficiencia”. Estas valorizaciones surgen de tomar los flujos de efectivo, tanto costos como beneficios, a precios de mercado y convertirlos a precios económicos mediante factores de corrección, los cuales son proporcionados habitualmente por el área gubernamental vinculada a la planificación de la inversión en cada país o región. Los mercados tienen distintos grados de imperfección que pueden reflejarse en, por ejemplo, controles de precios y de cambios, monopolios, salarios mínimos, subsidios, entre otros; y que no señalan adecuadamente el costo de oportunidad de los bienes y servicios que un proyecto utiliza y genera (Cohen & Franco, 1992). Esto hace necesario convertir los precios de mercado a precios sombra, mediante los factores de corrección.

La evaluación social, a diferencia de la económica, incluye los efectos redistributivos atribuibles al proyecto (Miranda Miranda, 2005). La evaluación económica se guía entonces por criterios de eficiencia; mientras que la social por criterios de equidad y por lo tanto requiere identificar con precisión a los agentes afectados directa o indirectamente por el proyecto, sea de manera positiva o negativa.

La evaluación ambiental, por último, es una extensión de las primeras tres e intenta introducir al flujo de efectivo del ACB la contabilidad de los costos y beneficios ambientales. Los primeros refieren a los efectos externos del proyecto que determinan sobre su ámbito geográfico próximo cambios (muchas veces irreversibles) sobre fauna, flora, suelo, etc y también sobre las organizaciones sociales; mientras que los segundos contabilizan las acciones que tienen por objetivo evitar o mitigar efectos nocivos que un proyecto pudiera tener sobre algunos de los llamados "bienes ambientales" (Miranda Miranda, 2005).

3.4. La evaluación económico-financiera

Debido a que las técnicas de evaluación de proyectos tuvieron su aplicación más difundida, inicialmente, en el mundo de los negocios; es que generalmente se inicia el trabajo por una evaluación financiera del proyecto, es decir, de sus costos y beneficios directos a precios de mercado (Cohen & Franco, 1992). Seguidamente se introducen correcciones a estos valores financieros (pasaje a precios de eficiencia) y se añaden al análisis costos y/o beneficios que el inversor privado no suele considerar al momento de invertir (externalidades), siendo estos flujos indirectos también convertidos a precios sombra.

Este procedimiento da como resultado una evaluación económico-financiera de ACB y es el que se seguirá para evaluar el presente proyecto. En este sentido, en el apartado 7 del presente trabajo se analizarán los costos del proyecto, que serán los mismos para construir el flujo de fondos financiero y el económico, con la salvedad de la diferenciación que se hará entre valores de mercado y de eficiencia. Esto significa que no se identificaron ni cuantificaron para el presente proyecto, costos económicos (externalidades negativas) de significancia a incluir en el análisis. Luego, en el apartado 8.1. se presentará el análisis de los beneficios directos del proyecto; mientras que en el 8.2. el de las externalidades positivas identificadas. A continuación, en el apartado 9.1. se presentará el flujo de fondos privado y se presentarán los indicadores de rentabilidad resultantes desde una perspectiva puramente privada; lo cual dará una primera aproximación al potencial del proyecto. Por último, en

el apartado 9.2., se añadirán a este flujo de fondos los beneficios indirectos y se calcularán los nuevos indicadores de rentabilidad que, en conjunto con el posterior análisis de sensibilidad, derivarán en una medida más certera de la conveniencia o no de realizar el proyecto; desde una perspectiva económico-financiera.

Asimismo, es preciso señalar que no se consideraran en el ACB de este proyecto los costos o beneficios aquí definidos como sociales por un lado y ambientales por otro. Desde la perspectiva de este trabajo, se adhiere a la postura teórica de que introducir la evaluación social, en los términos en que aquí fue definida, no es una herramienta que contribuya (priorizando la concreción de unos proyectos por sobre otros) finalmente a modificar la distribución del ingreso vigente; sino que para esto se consideran más eficaces a las medidas de política económica tales como impuestos y subsidios (Cohen & Franco, 1992). Por lo expuesto, se desestima la inclusión de consideraciones distributivas en el ACB de este proyecto; además de por su elevada dificultad para identificarlas y cuantificarlas en moneda. En cuanto a la evaluación desde el punto de vista ambiental, si bien esta dimensión se considera importante para todo proyecto de envergadura como lo es el que nos ocupa; se descarta su inclusión debido a que su identificación y monetización requerirían de un estudio especializado (estudio de impacto ambiental) que excede por mucho los alcances del presente trabajo.

3. El proyecto

3.1. Justificación

El presente proyecto se enmarca en los objetivos del Plan Nacional del Agua (PNA)¹¹, presentado en 2017 por la Subsecretaría de Recursos Hídricos dependiente de la por entonces Secretaría de Obras Públicas del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación Argentina. En dicho Plan se expresaba el compromiso de ejecutar todas las obras necesarias para lograr la meta de cobertura universal del servicio de red de agua potable en todo el territorio nacional, estipulando que todas ellas debían estar en marcha en el año 2019 y haber finalizado en su totalidad para el año 2022.

El PNA y el proyecto, a su vez, se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en 2015 por la Organización de Naciones Unidas (ONU) y que se constituyen en un total de 17 objetivos globales orientados a erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para toda la humanidad. En particular, el PNA se corresponden con el ODS número 6 de "Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos" y, dentro de este, el proyecto responde directamente a la meta 6.1 que consiste en "de aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos".

3.2. Descripción de la inversión

¹¹ https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_nacional_agua_.pdf

La inversión consiste en la ejecución de un total de 34 perforaciones para extracción de agua del Acuífero Puelche y la construcción de un total de 150.510 metros de nueva red de cañerías de distribución, de acuerdo al siguiente detalle:

1. Etapa 1:

- Construcción de 12 nuevas perforaciones
- Construcción de 6.394 metros de red primaria de distribución
- Construcción de 43.776 metros de red secundaria de distribución

Plazo de ejecución: 365 días corridos (año 2023)

Presupuesto: ARS 3.299.323.169 (pesos argentinos tres mil doscientos noventa y nueve millones trescientos veintitrés mil ciento sesenta y nueve)

2. Etapa 2:

- Construcción de 11 nuevas perforaciones
- Construcción de 6.394 metros de red primaria de distribución
- Construcción de 43.776 metros de red secundaria de distribución

Plazo de ejecución: 365 días corridos (año 2024)

Presupuesto: ARS 3.468.909.987 (pesos argentinos tres mil cuatrocientos sesenta y ocho millones novecientos nueve mil novecientos ochenta y siete)

3. Etapa 3:

- Construcción de 11 nuevas perforaciones
- Construcción de 6.394 metros de red primaria de distribución
- Construcción de 43.776 metros de red secundaria de distribución

Plazo de ejecución: 365 días corridos (año 2025)

Presupuesto: ARS 3.296.381.124 (pesos argentinos tres mil doscientos noventa y seis millones trescientos ochenta y un mil ciento veinticuatro)

Beneficiarios: la inversión física total fue dimensionada para cubrir las necesidades de provisión de agua potable de 51.429 personas a lo largo de los próximos veinte años.

4. Proyección de crecimiento poblacional

A los fines de estimar la cantidad de potenciales beneficiarios del proyecto (nuevos usuarios) se procedió a realizar una proyección de crecimiento poblacional para el Partido de Berazategui. Para ello se emplearon distintos métodos: de crecimiento geométrico (con distintas tasas empleadas), de crecimiento aritmético y de tasa de crecimiento variable decreciente; en todos los casos partiendo del último dato conocido del Censo

2010. El desarrollo de cada uno de estos métodos se encuentra en el [Anexo I](#) del presente trabajo, mientras que los resultados obtenidos se presentan a continuación, en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Proyecciones poblacionales para el Partido de Berazategui 2023-2042. Varios métodos.

Año	Método de Proyección										
	Geométrico			Aritmético			Tasa variable decreciente				
	Última tasa proyección INDEC (2010-2025)	Última tasa anual intercensal (2001-2010)	Promedio de tasas intercensales (1970-2010)	En función de mortalidad y natalidad (saldo migratorio igual a cero)			Decrecimiento promedio proyectado INDEC (2010-2025)				
				Cantidad	Variación	Cantidad	Variación	Cantidad	Variación	Tasa de decrecimiento interanual	
2010	326.109	324.244	324.244	326.109	324.244	324.244	326.109	326.109	1,28%	330.277	1,28%
2011	330.277	328.554	331.876	330.277	328.335	328.335	330.277	330.277	1,3%	334.458	1,27%
2012	334.458	332.921	339.687	334.445	332.101	332.101	334.445	334.458	1,1%	338.647	-1,06%
2013	338.647	337.346	347.683	338.613	336.098	336.098	338.613	338.647	1,2%	342.682	-4,87%
2014	342.682	341.830	355.866	342.781	339.953	339.953	342.781	342.682	1,1%	346.658	-2,62%
2015	346.658	346.373	364.243	346.949	343.644	343.644	346.949	346.658	1,1%	350.578	-2,54%
2016	350.578	350.977	372.816	351.117	346.941	346.941	351.117	350.578	1,0%	354.447	-2,40%
2017	354.447	355.642	381.591	355.285	349.853	349.853	355.285	354.447	0,8%	358.262	-2,47%
2018	358.262	360.370	390.573	359.453	352.755	352.755	359.453	358.262	0,8%	362.021	-2,52%
2019	362.021	365.160	399.766	363.621	355.648	355.648	363.621	362.021	0,8%	365.771	-1,28%
2020	365.771	370.013	409.175	367.789	358.531	358.531	367.789	365.771	0,8%	369.294	-7,02%
2021	369.294	374.931	418.806	371.957	361.401	361.401	371.957	369.294	0,8%	372.889	1,07%
2022	372.889	379.915	428.664	376.125	364.260	364.260	376.125	372.889	0,8%	376.431	-2,42%
2023	376.431	384.965	438.753	380.293	367.105	367.105	380.293	376.431	0,8%	379.921	-2,40%
2024	379.921	390.081	449.081	384.461	369.937	369.937	384.461	379.921	0,8%	383.458	0,42%
2025	383.458	395.266	459.651	388.629	372.755	372.755	388.629	383.458	0,8%	386.949	-2,22%
2026	387.028	400.520	470.470	392.797	375.560	375.560	392.797	386.949	0,8%	390.393	-2,22%
2027	390.631	405.844	481.544	396.965	378.351	378.351	396.965	390.393	0,7%	393.791	-2,22%
2028	394.268	411.238	492.878	401.133	381.128	381.128	401.133	393.791	0,7%	397.142	-2,22%
2029	397.938	416.704	504.479	405.301	383.891	383.891	405.301	397.142	0,7%	400.447	-2,22%
2030	401.643	422.243	516.353	409.469	386.641	386.641	409.469	400.447	0,7%	403.706	-2,22%
2031	405.382	427.855	528.507	413.637	389.376	389.376	413.637	403.706	0,7%	406.918	-2,22%
2032	409.156	433.542	540.946	417.805	392.098	392.098	417.805	406.918	0,7%		

2033	412.966	439.305	553.679	421.973	394.806	0,7%	410.084	0,78%	-2,22%
2034	416.810	445.144	566.711	426.141	397.500	0,7%	413.203	0,76%	-2,22%
2035	420.691	451.061	580.050	430.309	400.179	0,7%	416.277	0,74%	-2,22%
2036	424.607	457.056	593.703	434.477	402.844	0,7%	419.305	0,73%	-2,22%
2037	428.560	463.131	607.677	438.645	405.495	0,7%	422.287	0,71%	-2,22%
2038	432.550	469.287	621.980	442.813	408.132	0,7%	425.224	0,70%	-2,22%
2039	436.577	475.525	636.620	446.981	410.754	0,6%	428.115	0,68%	-2,22%
2040	440.641	481.845	651.605	451.149	413.362	0,6%	430.962	0,66%	-2,22%
2041	444.744	488.250	666.942	455.317	415.955	0,6%	433.764	0,65%	-2,22%
2042	448.884	494.739	682.640	459.485	418.534	0,6%	436.522	0,64%	-2,22%
Crecimiento Medio anual	0,93%	1,3%	2,4%	4,168					

Al tiempo en que éstas proyecciones ya habían sido realizadas, eran publicados los datos provisorios del Censo 2022. Esto permitió corroborar cuál de los métodos utilizados era el que mejor se ajustaba al número de habitantes del Partido al año 2022. Se observó entonces que dicho método era el que surgió de analizar los datos existentes de natalidad y mortalidad siendo, en consecuencia, estos los resultados que se utilizaron para elaborar el análisis de oferta y demanda.

5. Balance de oferta y demanda

El análisis parte del 2010, año del que se tiene los últimos datos conocidos de población, viviendas y nivel de cobertura del sistema de provisión de agua potable (Censo 2010). Por otro lado, la cantidad inicial de pozos de extracción se estimó en 110 unidades, número deducido de consultar distintas fuentes¹² que sugieren que, entre 2007 y 2020, las perforaciones en funcionamiento promediaron en torno a esta cantidad .

De relacionar el número de habitantes y el de viviendas según Censo 2010, surge la cantidad de personas promedio por hogar (3,48). Esta se vinculó con la proyección poblacional empleado para obtener la cantidad de viviendas por año hasta 2021 y, de allí en adelante se utilizó el dato provisorio del Censo 2022 (3,06 personas por hogar). Luego se supuso constante el nivel de cobertura conocido (94,2%): desde 2010 hasta 2042 en la situación sin proyecto y desde 2010 hasta 2023 en la situación con proyecto, pasando a ser la cobertura del 100% a partir del año de la puesta en operación de la primer etapa (2024).

Seguidamente, al ya contar con el nivel de cobertura y el número de viviendas para cada año, se pudo deducir el número de conexiones, tanto de expansión como de crecimiento vegetativo¹³, así como también la cantidad de viviendas sin servicio. Las conexiones de crecimiento vegetativo son aquellas que mantienen constante el nivel inicial de cobertura cada año, mientras que las de expansión son las que permiten mantener la cobertura máxima objetivo del proyecto del 100%. La situación sin proyecto tendrá solo conexiones de crecimiento vegetativo, mientras que en la situación con proyecto aparecerán conexiones de expansión a partir del 2024, año en que comienza a operar la Etapa 1 del proyecto.

Para la determinación de la oferta se parte del dato de 110 pozos operativos para el año 2010. Asimismo, a falta de datos públicos del sistema local, se utiliza -para todo el período de análisis- el promedio de producción de todas las perforaciones de AySA para el año 2021 (50,4 metros cúbicos por hora). Se considera plausible utilizarlo ya que esta empresa estatal explota, en otros partidos del AMBA, el mismo Acuífero Puelche bajo similares condiciones técnicas a las que lo hace la Municipalidad de Berazategui.

Otro dato que fue necesario obtener para determinar la oferta de agua potable, es el de las llamadas pérdidas técnicas o físicas de la red, las cuales se deben a fisuras de las cañerías enterradas que no se observan en la superficie. En el caso de Berazategui, la red no cuenta con sistemas de macromedición que permitan identificar diferencias de entrada y salida entre ciertos puntos y así cuantificar estas pérdidas. Por lo tanto, se recurrió al

¹² Poloto, 2007; Sylvestre, 2012 y Foro Regional en Defensa del Río de la Plata, la Salud y el Medio Ambiente., 2020.

¹³ Se llama de crecimiento vegetativo a las conexiones que mantienen constante el nivel de cobertura cada año.

último dato que al respecto ha publicado AySA para el total de sus redes; lo cual aparece como plausible asumiendo que ambas redes coinciden en la variedad de materiales y tecnologías de sus canalizaciones y -probablemente- en el promedio de las distintas antigüedades de las mismas.

Por último, la demanda anual en litros por habitante por día, surge de relacionar la oferta total neta de pérdidas (la oferta que efectivamente llega a los usuarios) con la población total. De este modo, la demanda se ajusta a la oferta disponible y se observa que la misma disminuye año tras año conforme crece la población. En la situación sin proyecto, la demanda se reduce ininterrumpidamente debido a que no existe capacidad productiva (inversión) que compense el crecimiento poblacional. En la situación con proyecto, en cambio, la inversión en nuevas perforaciones permite que la cantidad de agua disponible no caiga nunca por debajo del umbral de los 250 litros por habitante por día, dentro del período de vida del proyecto.

A continuación, se presenta el balance de oferta y demanda para las situaciones con y sin proyecto:

Cuadro 2: Balance de oferta y demanda en la situación sin proyecto.

Año	Población		Viviendas					Oferta					Demanda (litros x hab. x día)	
	Total	Cobertura	Con servicio (nº de conex.)	nº nuevas conex. de Veg.	nº de conex. de expan.	Sin servicio	Cobertura	Producción unitaria (m³/h)	Cant. Pozos	Cant. nuevos pozos	Producción total (litros x día)	% de pérdida		Producción neta de pérdidas (litros x día)
2010	324.244	305.328	94,2%	93.164	87.729	0	5.435	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	263
2011	328.335	309.181	94,2%	94.339	88.836	1.107	5.504	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	260
2012	332.101	312.727	94,2%	95.422	89.855	1.019	5.567	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	257
2013	336.098	316.491	94,2%	96.570	90.936	1.081	5.634	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	254
2014	339.953	320.121	94,2%	97.678	91.979	1.043	5.698	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	251
2015	343.644	323.597	94,2%	98.738	92.978	999	5.760	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	248
2016	346.941	326.701	94,2%	99.685	93.870	892	5.815	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	246
2017	349.853	329.443	94,2%	100.522	94.658	788	5.864	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	244
2018	352.755	332.176	94,2%	101.356	95.443	785	5.913	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	242
2019	355.648	334.901	94,2%	102.187	96.226	783	5.961	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	240
2020	358.531	337.615	94,2%	103.016	97.006	780	6.010	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	238
2021	361.401	340.318	94,2%	103.840	97.783	777	6.058	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	236
2022	364.260	343.010	94,2%	118.937	111.998	14.216	6.939	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	234
2023	367.105	345.689	94,2%	119.866	112.873	875	6.993	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	233
2024	369.937	348.355	94,2%	120.790	113.744	871	7.047	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	231
2025	372.755	351.009	94,2%	121.711	114.610	867	7.100	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	229
2026	375.560	353.650	94,2%	122.626	115.473	862	7.154	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	227
2027	378.351	356.278	94,2%	123.538	116.331	858	7.207	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	226
2028	381.128	358.894	94,2%	124.445	117.185	854	7.260	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	224
2029	383.891	361.496	94,2%	125.347	118.034	850	7.312	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	222
2030	386.641	364.085	94,2%	126.245	118.880	845	7.365	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	221
2031	389.376	366.661	94,2%	127.138	119.721	841	7.417	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	219
2032	392.098	369.224	94,2%	128.027	120.558	837	7.469	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	218
2033	394.806	371.774	94,2%	128.911	121.390	833	7.520	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	216
2034	397.500	374.310	94,2%	129.790	122.218	828	7.572	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	215

2035	400.179	376.833	94,2%	130.665	123.042	824	7.623	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	213
2036	402.844	379.343	94,2%	131.535	123.862	819	7.674	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	212
2037	405.495	381.839	94,2%	132.401	124.677	815	7.724	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	211
2038	408.132	384.322	94,2%	133.262	125.488	811	7.774	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	209
2039	410.754	386.792	94,2%	134.118	126.294	806	7.824	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	208
2040	413.362	389.247	94,2%	134.969	127.096	802	7.874	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	206
2041	415.955	391.689	94,2%	135.816	127.893	797	7.923	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	205
2042	418.534	394.117	94,2%	136.658	128.686	793	7.972	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,6%	80.378.732	204

Cuadro 3: Balance de oferta y demanda en la situación con proyecto.

Año	Población			Viviendas					Oferta					Demanda (litros x habitante x día)
	Servida con red pública	Cobertura	Total	Con servicio (nº de conex.)	nº nuevas conex. de Veg.	nº de conex. de expan.	Sin servicio	Cober- tura	Producción unitaria (m³/h)	Cant. Pozos	Cant. nuevos pozos	Producción total (litros x día)	% de pérdida	
2010	324.244	305.328	94,2%	93.164	87.729	0	5.435	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	262
2011	328.335	309.181	94,2%	94.339	88.836	1.107	5.504	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	259
2012	332.101	312.727	94,2%	95.422	89.855	1.019	5.567	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	256
2013	336.098	316.491	94,2%	96.570	90.936	1.081	5.634	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	253
2014	339.953	320.121	94,2%	97.678	91.979	1.043	5.698	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	250
2015	343.644	323.597	94,2%	98.738	92.978	999	5.760	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	247
2016	346.941	326.701	94,2%	99.685	93.870	892	5.815	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	245
2017	349.853	329.443	94,2%	100.522	94.658	788	5.864	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	243
2018	352.755	332.176	94,2%	101.356	95.443	785	5.913	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	241
2019	355.648	334.901	94,2%	102.187	96.226	783	5.961	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	239
2020	358.531	337.615	94,2%	103.016	97.006	780	6.010	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	237
2021	361.401	340.318	94,2%	103.840	97.783	777	6.058	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	235
2022	364.260	343.010	94,2%	118.937	111.998	14.216	6.939	94,2%	50,4	110	133.077.371	39,9%	79.979.500	233
2023	367.105	345.689	94,2%	119.866	112.873	875	6.993	94,2%	50,4	110	147.594.902	39,9%	88.704.536	257
2024	369.937	369.937	100,0%	120.790	120.790	871	7.047	100,0%	50,4	122	116.902.639	39,9%	96.702.486	261
2025	372.755	372.755	100,0%	121.711	121.711	867	54	100,0%	50,4	133	117.420.377	39,9%	104.700.436	281

2026	375.560	375.560	100,0%	122.626	122.626	862	53	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	279
2027	378.351	378.351	100,0%	123.538	123.538	858	53	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	277
2028	381.128	381.128	100,0%	124.445	124.445	854	53	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	275
2029	383.891	383.891	100,0%	125.347	125.347	850	53	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	273
2030	386.641	386.641	100,0%	126.245	126.245	845	52	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	271
2031	389.376	389.376	100,0%	127.138	127.138	841	52	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	269
2032	392.098	392.098	100,0%	128.027	128.027	837	52	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	267
2033	394.806	394.806	100,0%	128.911	128.911	833	52	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	265
2034	397.500	397.500	100,0%	129.790	129.790	828	51	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	263
2035	400.179	400.179	100,0%	130.665	130.665	824	51	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	262
2036	402.844	402.844	100,0%	131.535	131.535	819	51	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	260
2037	405.495	405.495	100,0%	132.401	132.401	815	50	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	258
2038	408.132	408.132	100,0%	133.262	133.262	811	50	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	257
2039	410.754	410.754	100,0%	134.118	134.118	806	50	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	255
2040	413.362	413.362	100,0%	134.969	134.969	802	50	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	253
2041	415.955	415.955	100,0%	135.816	135.816	797	49	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	252
2042	418.534	418.534	100,0%	136.658	136.658	793	49	100,0%	50,4	144	174.210.377	39,9%	104.700.436	250

6. Análisis de costos del proyecto

6.1. Costos de inversión

A la inversión pública descrita en el apartado 4.2. se le debe adicionar como un costo de inversión el gasto que realizarán los particulares por conectarse a la nueva red, a partir del año en que la Etapa 1 es puesta en operación (2024) y hasta el final del horizonte temporal para el que fue diseñado el proyecto (2042). Así, la cantidad de nuevas conexiones por año serán las que permitan cumplir con el objetivo del proyecto de llegar al 100% de cobertura en el primer año de operación de su Etapa 1 y sostenerlo hasta el año 2042; tal y como se desprende del balance de oferta y demanda. De esta manera, se tendrá inversión pública en ampliación de la red de provisión de agua potable en los años 2023, 2024 y 2025 y se efectuará inversión privada en conexiones a esta nueva red en todo el período 2024-2042.

El detalle de estos costos de inversión para el período de análisis puede observarse a continuación en el cuadro 4; mientras que los criterios empleados para arribar tanto a las cantidades como a sus respectivos precios unitarios de las distintas inversiones señaladas, se desarrolla en el Anexo II.

Cuadro 4: Costos de inversión por año.

Año	Nuevas perforaciones		Extensión de red			Nuevas conexiones		Costos totales de inversión por año
	Cant.	Costo	Mts. red primaria	Mts. red secundaria	Costo	Cant.	Costo	
2023	12	ARS 307.574.120	6.394	43.776	ARS 2.991.749.049			ARS 3.299.323.169
2024	11	ARS 281.942.943	6.394	43.776	ARS 2.991.749.049	7.917	ARS 195.217.995	ARS 3.468.909.987
2025	11	ARS 281.942.943	6.394	43.776	ARS 2.991.749.049	920	ARS 22.689.131	ARS 3.296.381.124
2026						916	ARS 22.579.633	ARS 22.579.633
2027						911	ARS 22.469.651	ARS 22.469.651
2028						907	ARS 22.359.184	ARS 22.359.184
2029						902	ARS 22.248.229	ARS 22.248.229
2030						898	ARS 22.136.783	ARS 22.136.783
2031						893	ARS 22.024.844	ARS 22.024.844
2032						889	ARS 21.912.411	ARS 21.912.411
2033						884	ARS 21.799.480	ARS 21.799.480
2034						880	ARS 21.686.049	ARS 21.686.049
2035						875	ARS 21.572.116	ARS 21.572.116
2036						870	ARS 21.457.679	ARS 21.457.679
2037						866	ARS 21.342.734	ARS 21.342.734
2038						861	ARS 21.227.280	ARS 21.227.280
2039						856	ARS 21.111.314	ARS 21.111.314
2040						851	ARS 20.994.834	ARS 20.994.834
2041						847	ARS 20.877.836	ARS 20.877.836
2042						842	ARS 20.760.320	ARS 20.760.320

6.2. Costos de operación y de mantenimiento

Entre los costos operativos se contaron aquellos necesarios para el funcionamiento de las perforaciones, a saber:

- El consumo de hipoclorito de sodio (cloro), empleado en el proceso de cloración del agua extraída
- El consumo de electricidad de las electrobombas sumergibles de los pozos

La estimación de las cantidades necesarias de estos insumos y de sus respectivos precios unitarios, se desarrolla en el Anexo II.

Los costos de mantenimiento, por su parte, son aquellos destinados a la conservación de la nueva red de distribución y consisten en reparaciones de fugas y recambio de cañerías viejas. Su valor fue establecido, de manera global, como el 1% de su costo por año, a partir del 10° año de su construcción.

En el cuadro 5 que se presenta a continuación, se tiene el detalle de los montos que deberían destinarse por año a la operación y al mantenimiento de la inversión pública en cuestión.

Cuadro 5: Costos de operación y mantenimiento por año.

Costos de operación						Costos de mantenimiento de la nueva red (reparaciones) por año	Costos totales de operación y mantenimiento por año
Año	Energía eléctrica		Hipoclorito de sodio		Costos operativos totales		
	Nuevos pozos	Costo	Cant. empleada en nuevos pozos (KG)	Costo			
2023							
2024	12	ARS 17.969.212,80	81.302	ARS 2.665.125	ARS 20.634.338		ARS 20.634.338
2025	23	ARS 34.440.991,20	155.828	ARS 5.108.156	ARS 39.549.147		ARS 39.549.147
2026	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957		ARS 58.463.957
2027	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957		ARS 58.463.957
2028	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957		ARS 58.463.957
2029	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957		ARS 58.463.957
2030	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957		ARS 58.463.957
2031	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957		ARS 58.463.957
2032	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 29.917.490	ARS 88.381.447
2033	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 59.834.981	ARS 118.298.938
2034	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2035	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2036	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2037	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2038	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2039	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2040	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2041	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428
2042	34	ARS 50.912.769,60	230.355	ARS 7.551.187	ARS 58.463.957	ARS 89.752.471	ARS 148.216.428

7. Determinación de beneficios del proyecto

7.1. Beneficios privados

Los beneficios privados de un proyecto son aquellos que derivan directamente de la implementación del mismo. En este caso, la puesta en operación de la nueva red a partir del año 2024, derivará en nuevos usuarios conectados; los cuales serán pasibles de pagar la tarifa que el operador cobra por el consumo de agua potable que produce. Será entonces la Municipalidad de Berazategui la que liquide la correspondiente tasa de servicios sanitarios en concepto de consumo de agua corriente a los nuevos usuarios.

Ya determinada la cantidad de nuevos usuarios a incorporarse cada año a la red proyectada, resta conocer cuál es el valor de la tasa aplicable a cada conexión. Para determinarlo, se recurrió a lo que establece a este respecto la Ordenanza Impositiva de la Municipalidad de Berazategui 2023 que, en su artículo 44°, fija las tasas por servicios sanitarios aplicables para ese año. Allí se observó que dicha tasa está integrada por un componente fijo por conexión y uno variable en función de la superficie de la parcela. En el Anexo II se desarrollaron las características de la manzana y parcela tipos de la zona de emplazamiento del proyecto. Dada entonces la superficie del terreno donde se emplaza cada nueva vivienda que se conecta a la red y en combinación con los valores estipulados en la Ordenanza impositiva; se obtiene la tasa anual de servicio de agua corriente por conexión, de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro 6: Tasa anual de servicio de agua corriente por conexión.

Concepto	Valor
Tasa fija bimestral por conexión	ARS 1.565,00
Tasa variable bimestral por c/ 10m ² de sup. Parcela	ARS 4,68
Sup. Parcela tipo (m ²)	300
Sup. Afectación	30
Tasa total bimestral agua corriente	ARS 1.705,40
Tasa total anual agua corriente:	ARS 10.232,40

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Municipalidad De Berazategui.

Luego, teniendo la proyección de nuevas conexiones por año (tanto las de crecimiento vegetativo como las que llevan al máximo el nivel de cobertura) es posible determinar el flujo de beneficios directos que otorga el proyecto. Este se ilustra en el cuadro 7 y fue calculado asumiendo dos importantes supuestos, a saber:

- El 10% de los nuevos usuarios pagan, cada año, el adicional bimestral por piscina de hasta 12m³ de 733 pesos que prevé la Ordenanza Impositiva.
- El porcentaje de elusión fiscal es igual a cero; lo cual significa que el propietario del proyecto capta la máxima cantidad posible de sus beneficios directos.

Cuadro 7: Flujo de beneficios privados del proyecto.

Año	Nuevos usuarios	Beneficios privados anuales
2023		
2024	7.917	ARS 82.174.132
2025	8.838	ARS 91.724.787

2026	9.753	ARS 101.229.350
2027	10.665	ARS 110.687.617
2028	11.571	ARS 120.099.386
2029	12.474	ARS 129.464.449
2030	13.371	ARS 138.782.601
2031	14.265	ARS 148.053.634
2032	15.153	ARS 157.277.340
2033	16.038	ARS 166.453.509
2034	16.917	ARS 175.581.931
2035	17.792	ARS 184.662.395
2036	18.662	ARS 193.694.688
2037	19.528	ARS 202.678.596
2038	20.389	ARS 211.613.906
2039	21.245	ARS 220.500.402
2040	22.096	ARS 229.337.867
2041	22.943	ARS 238.126.084
2042	23.785	ARS 246.864.834

7.2. Beneficios económicos

Son aquellos atribuibles de manera indirecta a la implementación de un proyecto de inversión, materializándose comúnmente en determinados ahorros en que incurren sus beneficiarios directos o incluso sectores más amplios de la sociedad. También llamados externalidades positivas, estos beneficios deben ser pasibles de monetización para poder ser incluidos en una evaluación económica basada en el análisis costo-beneficio.

Para este proyecto, se identificaron las siguientes cuatro externalidades positivas:

- Ahorro de costos por dejar de usar agua envasada.
- Ahorro de costos por no construir y mantener sistemas individuales de provisión.
- Ahorro de costos por reducción de enfermedades hídricas.
- Impacto en el valor agregado total

Los procesos de cuantificación, monetización y determinación del flujo de cada uno de estos beneficios sociales; se detallan en los párrafos subsiguientes.

7.2.1. Ahorro de costos por dejar de usar agua envasada

Se considera un consumo promedio de 4 litros por familia por día para beber y preparar alimentos. Para la estimación del ahorro en agua envasada se emplea un precio por litro de \$75,60; según listado del programa Precios Justos. De esta manera, dada la cantidad de nuevas viviendas conectadas a la red y el consumo en agua envasada que cada familia abandona al conectarse; es posible estimar el flujo de beneficios anuales que surge de tal ahorro.

Cuadro 8: Flujo de beneficios indirectos por ahorro en agua envasada (a precios de mercado).

Año	Nuevos usuarios	Ahorro en agua envasada
-----	-----------------	-------------------------

2023		
2024	7.917	ARS 873.884.957
2025	8.838	ARS 975.451.877
2026	9.753	ARS 1.076.528.634
2027	10.665	ARS 1.177.113.062
2028	11.571	ARS 1.277.202.988
2029	12.474	ARS 1.376.796.227
2030	13.371	ARS 1.475.890.583
2031	14.265	ARS 1.574.483.852
2032	15.153	ARS 1.672.573.818
2033	16.038	ARS 1.770.158.252
2034	16.917	ARS 1.867.234.918
2035	17.792	ARS 1.963.801.568
2036	18.662	ARS 2.059.855.943
2037	19.528	ARS 2.155.395.774
2038	20.389	ARS 2.250.418.779
2039	21.245	ARS 2.344.922.667
2040	22.096	ARS 2.438.905.137
2041	22.943	ARS 2.532.363.873
2042	23.785	ARS 2.625.296.553

7.2.2. Ahorro por reemplazo de sistemas individuales

En los datos correspondientes al Censo 2010, se observa que el 84% de los hogares no conectados a la red utilizaban pozo profundo individual y su correspondiente bomba eléctrica sumergible para proveerse de agua. Se establece entonces para el presente proyecto, que la provisión de agua para higiene personal, limpieza de la vivienda, riego de jardín y todo otro uso por fuera del consumo humano directo se realiza a través de este tipo de sistema individual en este mismo porcentaje del total de viviendas no conectadas. Debido a la escasa profundidad que suelen tener este tipo de perforaciones privadas y a la ausencia de sistema de cloración, se asume que el agua producida no es apta para beber ni preparar alimentos; por lo que estas necesidades se resuelven -como se señaló más arriba- a través de la compra de agua envasada.

Para estimar el costo de este tipo de sistema individual se consideró la realización del pozo (típicamente de unos 30m de profundidad) de manera manual (con pala vizcachera) empleando el trabajo de 2 obreros durante 5 jornadas laborales de 8 horas cada una. Luego el costo en materiales y equipo se consideró igual al costo total de la mano de obra, correspondiendo el 25% de ese monto al gasto en los primeros y el 75% restante a lo segundo. A continuación, el detalle de este cómputo y presupuesto:

Cuadro 9: Costo unitario de construcción de nuevo sistema individual de provisión de agua potable (a precios de mercado).

Concepto	Cantidad	Horas	Valor hora desde 1/3/23 (paritaria UOCRA)	Subtotal
Oficial especializado	1	40	ARS 863	ARS 34.520
Ayudante	1	40	ARS 622	ARS 24.880
Materiales	Global (25% de la mano de obra)			ARS 14.850
Equipos	Global (75% de la mano de obra)			ARS 44.550

Total: ARS 118.800

Se estima entonces que el 84% de las nuevas conexiones a la red de agua potable evitarán el costo de realizar esta perforación. De multiplicar la cantidad de esas conexiones (viviendas) por este precio unitario, surge el flujo de ahorro en sistemas individuales por año; el cual se constituye en el flujo de efectivo de un beneficio económico o derivado indirectamente de la puesta en funcionamiento de esta inversión pública.

Cuadro 10: Flujo de beneficios indirectos por ahorro en sistemas individuales (a precios de mercado).

Año	84% de nuevas conexiones	Ahorro por reemplazo de sistemas individuales
2023		
2024	6.651	ARS 790.138.800
2025	773	ARS 91.832.400
2026	769	ARS 91.357.200
2027	765	ARS 90.882.000
2028	762	ARS 90.525.600
2029	758	ARS 90.050.400
2030	754	ARS 89.575.200
2031	750	ARS 89.100.000
2032	746	ARS 88.624.800
2033	743	ARS 88.268.400
2034	739	ARS 87.793.200
2035	735	ARS 87.318.000
2036	731	ARS 86.842.800
2037	727	ARS 86.367.600
2038	723	ARS 85.892.400
2039	719	ARS 85.417.200
2040	715	ARS 84.942.000
2041	711	ARS 84.466.800
2042	707	ARS 83.991.600

7.2.3. Ahorro de costos por reducción de enfermedades hídricas

Se analiza la evolución de la cantidad de casos de enfermedades de origen hídrico de la Región Sanitaria VI de la Provincia de Buenos Aires entre los años 2016 y 2020. Dicha región está integrada, además de por el Partido de Berazategui, por los de Quilmes, Florencio Varela, Esteban Echeverría, Almirante Brown, Lomas de Zamora, Ezeiza, Lanús y Avellaneda. Al relacionar el número de casos por año de la Región con la correspondiente cantidad total de habitantes, se obtiene la evolución de casos por año cada diez mil habitantes.

Cuadro 11: Casos de enfermedades de origen hídrico - Región Sanitaria VI.

Año	n° de casos de enfermedades de origen hídrico	Población total Región Sanitaria VI	Casos cada 10.000 habitantes
2016	685	4.046.118	1,69
2017	904	4.086.484	2,21

2018	1108	4.126.057	2,69
2019	1163	4.164.717	2,79
2020	860	4.203.067	2,05

Fuente: elaboración propia en base a datos del Ministerio de Salud y de la Dirección Provincial de Estadística, ambos de la Provincia de Buenos Aires.

Se asumirá entonces que, con la implementación del proyecto, los casos se reducirán de tal manera que su número por cada 10.000 habitantes registrado en 2020 se reduzca -a partir de 2024- en un 5% por año hasta alcanzar el valor de 0,77 en el año 2042.

Por último, se establece un costo unitario del caso de enfermedad por origen hídrico de 223 dólares (Garzonio, 2008) los cuales, pesificados al tipo de cambio de cotización vendedora del Banco de la Nación Argentina del día 23/3/23 son iguales a 47.388 pesos. Dicho costo representa la pérdida de ingresos del individuo por costear atención médica privada o bien el gasto en que incurre el sistema público de salud por atender ese caso; así como también contempla la reducción del salario por pérdidas de días laborales.

Cuadro 12: Flujo de beneficios indirectos por ahorros derivadas de evitar enfermedades de origen hídrico (a precios de mercado).

Año	Casos cada 10.000 habitantes	Casos evitados cada 10.000 habitantes	Población de área de influencia del proyecto	Casos evitados por año	Ahorro por casos evitados
2023					
2024	1,94	0,10	369.937	4	ARS 189.552
2025	1,85	0,20	372.755	8	ARS 379.104
2026	1,75	0,29	375.560	11	ARS 521.268
2027	1,67	0,38	378.351	15	ARS 710.820
2028	1,58	0,46	381.128	18	ARS 852.984
2029	1,50	0,54	383.891	21	ARS 995.148
2030	1,43	0,62	386.641	24	ARS 1.137.312
2031	1,36	0,69	389.376	27	ARS 1.279.476
2032	1,29	0,76	392.098	30	ARS 1.421.640
2033	1,23	0,82	394.806	33	ARS 1.563.804
2034	1,16	0,88	397.500	36	ARS 1.705.968
2035	1,11	0,94	400.179	38	ARS 1.800.744
2036	1,05	1,00	402.844	41	ARS 1.942.908
2037	1,00	1,05	405.495	43	ARS 2.037.684
2038	0,95	1,10	408.132	45	ARS 2.132.460
2039	0,90	1,15	410.754	48	ARS 2.274.624
2040	0,86	1,19	413.362	50	ARS 2.369.400
2041	0,81	1,23	415.955	52	ARS 2.464.176
2042	0,77	1,27	418.534	54	ARS 2.558.952

7.2.4. Impacto en el valor agregado total y en el empleo

Siguiendo la metodología empleada por Crovetto, Hang, & Martino (2016); nos aproximamos a una cuantificación en moneda del valor agregado que la implementación de las obras proyectadas generaría en la

economía en su conjunto. El citado trabajo presenta y compara los distintos niveles de agregación de valor que genera un mismo monto de inversión destinado a la construcción de distintos tipos de obras públicas. De este análisis surge un ratio de valor agregado sobre inversión para cada tipo de obra. Para nuestra estimación, tomamos el ratio correspondiente a una inversión en agua potable y, dado el monto de inversiones de nuestro proyecto para cada año en que se prevé realizarlas, se obtiene su correspondiente valor agregado. Luego, se convierten a valores de eficiencia mediante un factor de corrección que -dado el nivel de agregación del flujo a corregir- se simplificó como el promedio de los factores empleados en los flujos de las tres externalidades previamente descritas (Cuadro 15). Esta conversión, al igual que las de los demás flujos indirectos, se realizará en el apartado 9.2. Para este flujo de fondos, serán considerados entonces los costos de inversión¹⁴, pero también los gastos de mantenimiento, previstos para el período 2032-2042, ya que estos se constituyen en obras de similares características a las de las obras principales.

Cuadro 12A: Flujo de beneficios indirectos por impacto del proyecto en el valor agregado total (a precios de mercado).

Año	Impacto en el valor agregado total
2023	ARS 1.902.127.443
2024	ARS 1.887.350.544
2025	ARS 1.887.350.544
2026	
2027	
2028	
2029	
2030	
2031	
2032	ARS 17.248.047
2033	ARS 34.496.093
2034	ARS 51.744.140
2035	ARS 51.744.140
2036	ARS 51.744.140
2037	ARS 51.744.140
2038	ARS 51.744.140
2039	ARS 51.744.140
2040	ARS 51.744.140
2041	ARS 51.744.140
2042	ARS 51.744.140

En cuanto al impacto en el empleo, tomaremos nuevamente de referencia a Crovetto, Hang, & Martino (2016); utilizando similar metodología. No obstante, en este caso no será el objetivo el de contabilizar otro flujo de beneficios indirectos; sino el de aproximar la incidencia que la implementación del proyecto tendría en la generación de empleo, medida en número de puestos de trabajo directos e indirectos. Para hacerlo, se tomará del citado trabajo el valor de la inversión necesaria en proyectos de agua potable para generar un puesto de

trabajo. Dicho valor será actualizado por inflación mediante el ICC GBA (desde febrero de 2016 hasta febrero de 2023) y, al dividir el monto de la inversión¹⁴ y el mantenimiento previstos en cada año entre este valor actualizado, se obtiene el número de puestos de trabajo que generaría anualmente la implementación del proyecto; cuyo detalle se presenta en el cuadro 12B. Allí se observa una distinción entre puestos directos e indirectos generados por el proyecto. La misma se cuantifica continuando con la aplicación de la metodología del citado trabajo, donde se observa que el 56% de los empleos que generan las inversiones en agua potable son de manera directa por la propia construcción de la obra; mientras que el resto corresponde a los que crea indirectamente por impulsar la demanda en otros sectores de la economía.

Por último, es preciso aclarar que no se consideran a los salarios pagados a estos nuevos trabajadores como nuevos beneficios indirectos porque estos ya forman parte del valor agregado total y, por ende, si se los incluyese como tales se estarían contando por duplicado.

Cuadro 12B: Impacto del proyecto en la generación de puestos de trabajo.

Año	N° de puestos de trabajo		
	Directos	Indirectos	Totales
2023	356	279	635
2024	353	277	630
2025	353	277	630
2026			
2027			
2028			
2029			
2030			
2031			
2032	3	3	6
2033	7	5	12
2034	10	7	17
2035	10	7	17
2036	10	7	17
2037	10	7	17
2038	10	7	17
2039	10	7	17
2040	10	7	17
2041	10	7	17
2042	10	7	17

8. Análisis costo-beneficio del proyecto

¹⁴ Exceptuando la que se realiza en nuevas conexiones, ya que es inversión de particulares y por tanto no aplica para este análisis.

A partir de los flujos de costos y de beneficios construidos en las dos secciones precedentes, se procederá a realizar un análisis de costo-beneficio; el cual dará como resultado medidas de la rentabilidad del proyecto de inversión bajo distintos supuestos y criterios.

8.1. Evaluación financiera o privada del proyecto

En la evaluación privada se calculan los indicadores de rentabilidad, pero considerando como beneficios del proyecto únicamente a los que se generan directamente por este a partir de su puesta en funcionamiento. Para construir el flujo de fondos de este proyecto, se incluirán entonces como beneficios únicamente a los ingresos anuales por el cobro de la tasa por servicios de agua corriente (ya analizados en el apartado 8.1); mientras que la tasa de descuento empleada será del 12%¹⁵. El flujo de fondos y los resultados de los indicadores de rentabilidad "privados" se presentan a continuación:

Cuadro 13: Evaluación privada o financiera.

Año	Costos totales	Beneficios privados	Beneficios netos de costos
2023	ARS 3.299.323.169		-ARS 3.299.323.169
2024	ARS 3.489.544.325	ARS 82.174.132	-ARS 3.407.370.193
2025	ARS 3.335.930.271	ARS 91.724.787	-ARS 3.244.205.484
2026	ARS 81.043.590	ARS 101.229.350	ARS 20.185.760
2027	ARS 80.933.608	ARS 110.687.617	ARS 29.754.009
2028	ARS 80.823.141	ARS 120.099.386	ARS 39.276.245
2029	ARS 80.712.185	ARS 129.464.449	ARS 48.752.264
2030	ARS 80.600.740	ARS 138.782.601	ARS 58.181.861
2031	ARS 80.488.801	ARS 148.053.634	ARS 67.564.833
2032	ARS 110.293.858	ARS 157.277.340	ARS 46.983.482
2033	ARS 140.098.418	ARS 166.453.509	ARS 26.355.091
2034	ARS 169.902.477	ARS 175.581.931	ARS 5.679.454
2035	ARS 169.788.544	ARS 184.662.395	ARS 14.873.850
2036	ARS 169.674.107	ARS 193.694.688	ARS 24.020.581
2037	ARS 169.559.162	ARS 202.678.596	ARS 33.119.434
2038	ARS 169.443.708	ARS 211.613.906	ARS 42.170.198
2039	ARS 169.327.742	ARS 220.500.402	ARS 51.172.660
2040	ARS 169.211.262	ARS 229.337.867	ARS 60.126.605
2041	ARS 169.094.265	ARS 238.126.084	ARS 69.031.819
2042	ARS 168.976.748	ARS 246.864.834	ARS 77.888.086
VAN privada:			-ARS 8.708.019.462
TIR privada:			-18%

Como puede observarse, el valor negativo del VAN y la TIR por debajo del 12% están indicando que este proyecto de inversión pública no sería rentable y se debería entonces desistir de construirlo.

8.1.1. Tarifa óptima

¹⁵ Según propone la Resolución N°110/96 de la Secretaría de Programación Económica de la Nación, en su anexo I.

Podría entonces pensarse en una hipotética tarifa óptima, que incrementara los beneficios de tal manera que el proyecto se vuelva rentable en términos privados. Esta tarifa sería todo aquel valor de la tasa municipal por agua corriente que se ubique por encima de aquella que hace que el VAN sea igual a cero (y la TIR igual a la tasa de descuento). Esto queda más claro en el Cuadro 14, donde se muestra el nuevo flujo de fondos; con costos inalterados, pero con beneficios incrementados en función de una nueva tasa municipal por agua corriente.

Cuadro 14: Evaluación económica privada con tarifa óptima.

Año	Costos totales	Beneficios privados óptimos	Beneficios netos de costos
2023	ARS 3.299.323.169		-ARS 3.299.323.169
2024	ARS 3.489.544.325	ARS 792.843.006	-ARS 2.696.701.319
2025	ARS 3.335.930.271	ARS 884.990.859	-ARS 2.450.939.412
2026	ARS 81.043.590	ARS 976.694.004	ARS 895.650.414
2027	ARS 80.933.608	ARS 1.067.950.478	ARS 987.016.870
2028	ARS 80.823.141	ARS 1.158.758.310	ARS 1.077.935.169
2029	ARS 80.712.185	ARS 1.249.115.515	ARS 1.168.403.330
2030	ARS 80.600.740	ARS 1.339.020.104	ARS 1.258.419.365
2031	ARS 80.488.801	ARS 1.428.470.075	ARS 1.347.981.274
2032	ARS 110.293.858	ARS 1.517.463.417	ARS 1.407.169.559
2033	ARS 140.098.418	ARS 1.605.998.110	ARS 1.465.899.692
2034	ARS 169.902.477	ARS 1.694.072.124	ARS 1.524.169.646
2035	ARS 169.788.544	ARS 1.781.683.419	ARS 1.611.894.875
2036	ARS 169.674.107	ARS 1.868.829.947	ARS 1.699.155.840
2037	ARS 169.559.162	ARS 1.955.509.647	ARS 1.785.950.485
2038	ARS 169.443.708	ARS 2.041.720.451	ARS 1.872.276.743
2039	ARS 169.327.742	ARS 2.127.460.280	ARS 1.958.132.538
2040	ARS 169.211.262	ARS 2.212.727.045	ARS 2.043.515.784
2041	ARS 169.094.265	ARS 2.297.518.648	ARS 2.128.424.383
2042	ARS 168.976.748	ARS 2.381.832.979	ARS 2.212.856.231

VAN privada:	ARS 0,00
TIR privada:	12,00%
Tarifa mensual :	ARS 8.345

Se observa entonces que, si la Municipalidad de Berazategui cobrara a los nuevos usuarios cualquier tarifa superior a los 8.345 pesos mensuales, el proyecto pasaría a ser rentable en términos privados o de beneficios esperados directos. Esta tarifa resulta considerablemente superior a la originalmente planteada (853 pesos mensuales); concretamente, un 869% mayor.

No obstante, es preciso aclarar que hasta el momento se han estimado beneficios privados esperados siempre bajo el supuesto de inexistencia de elusión fiscal. Si se introdujera en el análisis algún grado de incumplimiento en el pago de las tasas municipales, la tarifa mensual mínima que hace rentable al proyecto en términos privados debería ser aún mayor.

8.2. Evaluación económico-financiera del proyecto

Para introducir el punto de vista económico al análisis, se calculan VAN y TIR a partir del mismo flujo de costos y de la misma tasa de descuento empleados en la evaluación privada. La diferencia radica en los beneficios a incluir: mientras que en la evaluación privada se contabilizan únicamente los beneficios directos que genera el proyecto, en la evaluación económica-financiera se consideran también los flujos de efectivo derivados de los beneficios indirectos o externalidades positivas.

Los factores de conversión empleados son aquellos propuestos en la Resolución N°110/96 de la Secretaría de Programación Económica, en su anexo I. Los coeficientes allí propuestos varían según los precios sean de bienes no durables, de bienes de capital o de la mano de obra. Dado que no se cuenta con cómputos y presupuestos detallados para cada uno de los costos y beneficios del proyecto, se debió estimar -a grandes rasgos- ponderaciones técnicas que distingan estos montos globales al menos entre las siguientes tres dimensiones: materiales (bienes no durables), equipos (bienes de capital) y mano de obra; para poder luego aplicar los distintos factores de corrección. En el cuadro 15 se presenta un resumen de esta metodología de desagregación del presupuesto de los distintos rubros de costos y ahorros y los factores de corrección asociados; mientras que en el Cuadro 16 se observa el flujo de fondos a precios sombra resultantes y los indicadores de rentabilidad económico-financiera del proyecto.

Cuadro 15: Metodología de conversión de precios de mercado a precios sombra.

Concepto	Mano de obra		Bienes / servicios nacionales no durables (materiales)		Bienes nacionales de capital (equipos)	
	Incidencia en presupuesto	Factor/es de corrección	Incidencia en presupuesto	Factor/es de corrección	Incidencia en presupuesto	Factor/es de corrección
Nuevas perforaciones	30%	0,886	40%	0,850	30%	0,958
Nuevas redes	45%	0,886	50%	0,850	5%	0,958
Nuevas conexiones	50%	0,886	50%	0,850		
Costos de operación			100%	0,850		
Costos de mantenimiento	45%	0,886	50%	0,850	5%	0,958
Ahorro en agua envasada			100%	0,850		
Ahorro sistema individual	50%	0,886	30%	0,850	20%	0,958
Ahorro enfermedades hídricas	100%	0,886				
Impacto en el valor agregado total				0,898		

Cuadro 16: Evaluación económica-financiera.

Año	Costos totales a precios sombra	Beneficios (directos + indirectos) a precios sombra	Beneficios netos de costos
2023	ARS 2.800.169.272	ARS 1.707.949.397	-ARS 1.092.219.875
2024	ARS 2.971.049.249	ARS 3.222.450.583	ARS 251.401.334
2025	ARS 2.837.388.890	ARS 2.697.315.102	-ARS 140.073.788
2026	ARS 69.275.767	ARS 1.097.731.497	ARS 1.028.455.730
2027	ARS 69.180.317	ARS 1.192.406.222	ARS 1.123.225.905
2028	ARS 69.084.445	ARS 1.286.677.935	ARS 1.217.593.490
2029	ARS 68.988.150	ARS 1.380.375.211	ARS 1.311.387.060
2030	ARS 68.891.429	ARS 1.473.601.651	ARS 1.404.710.222
2031	ARS 68.794.281	ARS 1.566.355.176	ARS 1.497.560.895

2032	ARS 93.335.940	ARS 1.674.120.978	ARS 1.580.785.038
2033	ARS 117.877.168	ARS 1.781.515.347	ARS 1.663.638.179
2034	ARS 142.417.962	ARS 1.888.324.819	ARS 1.745.906.857
2035	ARS 142.319.083	ARS 1.979.123.677	ARS 1.836.804.594
2036	ARS 142.219.765	ARS 2.069.481.047	ARS 1.927.261.281
2037	ARS 142.120.008	ARS 2.159.310.814	ARS 2.017.190.806
2038	ARS 142.019.808	ARS 2.248.652.812	ARS 2.106.633.003
2039	ARS 141.919.165	ARS 2.337.546.864	ARS 2.195.627.700
2040	ARS 141.818.075	ARS 2.425.906.827	ARS 2.284.088.752
2041	ARS 141.716.536	ARS 2.513.772.501	ARS 2.372.055.965
2042	ARS 141.614.547	ARS 2.601.141.694	ARS 2.459.527.148

VAN económico-financiera: **ARS 5.751.716.396**

TIR económico-financiera: **52%**

Como puede observarse, el valor positivo del VAN y la TIR por encima de la tasa de descuento están indicando que este proyecto de inversión pública es rentable desde el punto de vista económico y debería, por lo tanto, avanzarse en su materialización.

9. Análisis de sensibilidad

Se analizará la sensibilidad del proyecto ante cambios significativamente desfavorables en el flujo de fondos esperado, desde el punto de vista económico-financiero anteriormente empleado. Para ello se considerarán tres escenarios alternativos y se calcularán los correspondientes nuevos indicadores de rentabilidad.

En el primer escenario alternativo se supondrá que los costos superan en un 30% a los esperados originalmente, mientras los beneficios se mantienen inalterados.

En el segundo escenario alternativo se asumirá que los beneficios económicos esperados son, en realidad, un 30% inferiores a los proyectados inicialmente.

Finalmente, el tercer escenario es una combinación de los dos anteriores; donde sucede que los costos aumentan y los beneficios se reducen en simultáneo, ambos en un 30%.

A continuación, se presentan el flujo de fondos y los indicadores de rentabilidad para cada uno de estos tres escenarios:

Cuadro 17: Análisis de sensibilidad.

Año	Escenario alternativo 1			Escenario alternativo 2			Escenario alternativo 3		
	Costos totales (+30%)	Beneficios económicos constantes	Beneficios netos de costos	Costos totales constantes	Beneficios económicos (-30%)	Beneficios netos de costos	Costos totales (+30%)	Beneficios económicos (-30%)	Beneficios netos de costos
2023	ARS 3.640.220.054	ARS 1.707.949.397	-ARS 1.932.270.657	ARS 2.800.169.272	ARS 1.195.564.578	-ARS 1.604.604.694	ARS 3.640.220.054	ARS 1.195.564.578	-ARS 2.444.655.476
2024	ARS 3.862.364.024	ARS 3.222.450.583	-ARS 639.913.441	ARS 2.971.049.249	ARS 2.255.715.408	-ARS 715.333.841	ARS 3.862.364.024	ARS 2.255.715.408	-ARS 1.606.648.616
2025	ARS 3.688.605.557	ARS 2.697.315.102	-ARS 991.290.455	ARS 2.837.388.890	ARS 1.888.120.572	-ARS 949.268.319	ARS 3.688.605.557	ARS 1.888.120.572	-ARS 1.800.484.986
2026	ARS 90.058.497	ARS 1.097.731.497	ARS 1.007.673.000	ARS 69.275.767	ARS 768.412.048	ARS 699.136.281	ARS 90.058.497	ARS 768.412.048	ARS 678.353.551
2027	ARS 89.934.412	ARS 1.192.406.222	ARS 1.102.471.810	ARS 69.180.317	ARS 834.684.355	ARS 765.504.038	ARS 89.934.412	ARS 834.684.355	ARS 744.749.943
2028	ARS 89.809.779	ARS 1.286.677.935	ARS 1.196.868.156	ARS 69.084.445	ARS 900.674.555	ARS 831.590.109	ARS 89.809.779	ARS 900.674.555	ARS 810.864.776
2029	ARS 89.684.595	ARS 1.380.375.211	ARS 1.290.690.615	ARS 68.988.150	ARS 966.262.647	ARS 897.274.497	ARS 89.684.595	ARS 966.262.647	ARS 876.578.052
2030	ARS 89.558.858	ARS 1.473.601.651	ARS 1.384.042.793	ARS 68.891.429	ARS 1.031.521.156	ARS 962.629.726	ARS 89.558.858	ARS 1.031.521.156	ARS 941.962.298
2031	ARS 89.432.565	ARS 1.566.355.176	ARS 1.476.922.610	ARS 68.794.281	ARS 1.096.448.623	ARS 1.027.654.342	ARS 89.432.565	ARS 1.096.448.623	ARS 1.007.016.058
2032	ARS 121.336.723	ARS 1.674.120.978	ARS 1.552.784.256	ARS 93.335.940	ARS 1.171.884.685	ARS 1.078.548.744	ARS 121.336.723	ARS 1.171.884.685	ARS 1.050.547.962
2033	ARS 153.240.319	ARS 1.781.515.347	ARS 1.628.275.028	ARS 117.877.168	ARS 1.247.060.743	ARS 1.129.183.575	ARS 153.240.319	ARS 1.247.060.743	ARS 1.093.820.424
2034	ARS 185.143.351	ARS 1.888.324.819	ARS 1.703.181.468	ARS 142.417.962	ARS 1.321.827.373	ARS 1.179.409.411	ARS 185.143.351	ARS 1.321.827.373	ARS 1.136.684.023
2035	ARS 185.014.807	ARS 1.979.123.677	ARS 1.794.108.870	ARS 142.319.083	ARS 1.385.386.574	ARS 1.243.067.491	ARS 185.014.807	ARS 1.385.386.574	ARS 1.200.371.767
2036	ARS 184.885.695	ARS 2.069.481.047	ARS 1.884.595.352	ARS 142.219.765	ARS 1.448.636.733	ARS 1.306.416.967	ARS 184.885.695	ARS 1.448.636.733	ARS 1.263.751.038
2037	ARS 184.756.010	ARS 2.159.310.814	ARS 1.974.554.803	ARS 142.120.008	ARS 1.511.517.570	ARS 1.369.397.562	ARS 184.756.010	ARS 1.511.517.570	ARS 1.326.761.559
2038	ARS 184.625.751	ARS 2.248.652.812	ARS 2.064.027.061	ARS 142.019.808	ARS 1.574.056.968	ARS 1.432.037.160	ARS 184.625.751	ARS 1.574.056.968	ARS 1.389.431.217
2039	ARS 184.494.914	ARS 2.337.546.864	ARS 2.153.051.950	ARS 141.919.165	ARS 1.636.282.805	ARS 1.494.363.640	ARS 184.494.914	ARS 1.636.282.805	ARS 1.451.787.891
2040	ARS 184.363.497	ARS 2.425.906.827	ARS 2.241.543.330	ARS 141.818.075	ARS 1.698.134.779	ARS 1.556.316.704	ARS 184.363.497	ARS 1.698.134.779	ARS 1.513.771.282
2041	ARS 184.231.497	ARS 2.513.772.501	ARS 2.329.541.004	ARS 141.716.536	ARS 1.759.640.751	ARS 1.617.924.215	ARS 184.231.497	ARS 1.759.640.751	ARS 1.575.409.254
2042	ARS 184.098.911	ARS 2.601.141.694	ARS 2.417.042.784	ARS 141.614.547	ARS 1.820.799.186	ARS 1.679.184.639	ARS 184.098.911	ARS 1.820.799.186	ARS 1.636.700.275

VAN económico-financiera: **ARS 5.188.230.365**
TIR económico-financiera: **27%**

VAN económico-financiera: **ARS 2.888.667.778**
TIR económico-financiera: **22%**

VAN económico-financiera: **ARS 411.689.519**
TIR económico-financiera: **13%**

10. Conclusiones

El ACB desde el punto de vista privado sirve como una primera aproximación al rendimiento que puede dar un proyecto, pero no siempre es adecuado para conclusiones taxativas respecto a la conveniencia de ejecutarlo. En el caso del presente proyecto, los indicadores puramente financieros obtenidos (apartado 9.1.) estarían indicando que el mismo debería ser rechazado, o bien que debería aumentarse la tarifa hasta un mínimo que lo haga rentable en términos privados. Si se optara por rechazarlo, la sociedad en su conjunto se privaría de cuantiosos beneficios económicos que indirectamente otorga su implementación y que el enfoque privado no considera en su análisis. Si en cambio se eligiera hacer la inversión elevando significativamente la tarifa hasta su nivel "óptimo", ésta podría llegar a representar un significativo porcentaje del ingreso de las familias usuarias que -a modo de referencia- puede ubicarse en torno al 12%¹⁶ del Salario Mínimo Vital y Móvil (SMVM).

Al complementar el punto de vista financiero con el económico, se agregaron las externalidades al análisis (en este caso, todas positivas) y se obtuvieron de esta manera nuevos indicadores de rentabilidad, que esta vez no dejan lugar a dudas de la conveniencia de implementar el proyecto y sin necesidad de considerar cambios significativos en la tarifa. Por último, del análisis de sensibilidad se desprende que el proyecto sigue siendo económicamente rentable incluso bajo el escenario alternativo más desfavorable, el tercero, lo que da cuenta de su robustez y de la pertinencia de concretarlo.

¹⁶ En relación al SMVM vigente a partir del 1/3/2023, obtenido de: <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/consejodelsalario>

11. Referencias

- Agua y Saneamientos Argentinos (AySA). (2020). *Reporte de sustentabilidad 2020*. Recuperado el 21 de enero de 2023, de https://www.aysa.com.ar/media-library/usuarios/informacion_util/informes_de_sustentabilidad/RS_AySA_2020.pdf
- Agua y Saneamientos Argentinos (AySA). (2022). *Programa de Agua y Saneamiento con atención en zonas vulnerables. Plan de Acción de Mejora de Eficiencia (EIAP)*. Obtenido de [https://aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/Prestamo_9207/Prestamo_9207_Plan_de_Accion_de_Mejora_de_Eficiencia_\(EIAP\).pdf](https://aysa.com.ar/media-library/sustentabilidad/banco_mundial/Prestamo_9207/Prestamo_9207_Plan_de_Accion_de_Mejora_de_Eficiencia_(EIAP).pdf)
- Allen, F., Myers, S., & Brealey, R. (2009). *Principios de finanzas corporativas* (Novena ed.). McGraw-Hill.
- Bonanno, G., & Capomassi, J. (2008). *Guía para la evaluación económica financiera de proyectos de inversión*. Buenos Aires: UBA - FIUBA.
- Cohen, E., & Franco, R. (1992). *Evaluación de proyectos sociales*. siglo xxi editores.
- Crovetto, N., Hang, G., & Casparrino, C. (Febrero de 2014). Crecimiento y brecha de infraestructura. *Documentos de trabajo CEFIDAR*.
- Crovetto, N., Hang, G., & Martino, B. (2016). La Inversión Pública en la Argentina: Dinámica, composición y efectos sobre la estructura productiva.
- de Rus Mendoza, G., Betancor Cruz, O., & Campos Méndez, J. (2006). *Manual de evaluación económica de proyectos de transporte*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Dirección de Inversión Pública de la Nación Argentina. (2020). *Guía de Evaluación del Sector Cultura*.
- Dirección de Inversión Pública de la Nación Argentina. (2020). *Guía de Evaluación del Sector Educación*.
- Dirección de Inversión Pública de la Nación Argentina. (2020). *Guía de Evaluación del Sector Residuos Sólidos Urbanos*.
- Dirección de Inversión Pública de la Nación Argentina. (2020). *Guía de Evaluación del Sector Transporte*.
- Dirección de Inversión Pública de la Nación Argentina. (2020). *Guía General de Evaluación de Proyectos de Inversión*.
- Dirección de Inversión Pública de la Nación Argentina. (2022). *Guía de Evaluación del Sector Agua Potable y Saneamiento*.
- Foro Regional en Defensa del Río de la Plata, la Salud y el Medio Ambiente. (13 de mayo de 2020). El Agua, el gran problema de Berazategui: escasa y de calidad dudosa. Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 19 de enero de 2023, de <https://www.fororiodelaplata.com.ar/el-agua-el-gran-problema-de-berazategui-escasa-y-de-calidad-dudosa/>

- Garzonio, D. D. (2008). *Evaluación del proyecto de ampliación y reacondicionamiento del sistema de provisión de agua potable en Florencio Varela*.
- Lentini, E. J., Brenner, F., & Mercadier, A. (2018). Los servicios urbanos de agua potable y saneamiento en Argentina: Estado actual y desafíos.
- Miranda Miranda, J. J. (2005). *Gestión de proyectos*.
- Municipalidad de Berazategui. (2022). Ordenanza Fiscal Ejercicio 2023. Berazategui, Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://berazategui.gov.ar/wp-content/uploads/2023/01/ORDENANZA-FISCAL-2023.pdf>
- Municipalidad de Berazategui. (2022). Ordenanza Impositiva Ejercicio 2023. Berazategui, Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://berazategui.gov.ar/wp-content/uploads/2023/01/ORDENANZA-IMPOSITIVA-2023-1.pdf>
- Ospina Botero, D. (1981). Modelos matemáticos elementales en proyecciones de población. *Revista Colombiana de Estadística*(3), 77-87.
- Pérez de la Torre, M. (2018). *Gestión de Agua No Contabilizada en Empresas de Servicios Públicos de Agua Potable*. CABA: UBA-FCE-Escuela de estudios de posgrado. Obtenido de http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tpos/1502-1381_PerezdeLaTorreM.pdf
- Poloto, b. R. (1 de Mayo de 2007). El agua de Berazategui. 25-31. (S. Giusti, S. Mina, C. Ramírez, Entrevistadores, & U. N. Quilmes, Editor)
- Sylvestre, G. (11 de enero de 2012). "En Berazategui no hay falta de caudal de agua pero sí de energía eléctrica", señaló Juan P. Mussi. CABA, Argentina. Recuperado el 19 de enero de 2023, de <https://gustavosylvestre.com/en-berazategui-no-hay-falta-de-caudal-de-agua-pero-si-de-energia-electrica-senalo-juan-p-mussi/>

Anexo I. Metodología de proyección de crecimiento poblacional.

Se emplearon diversos métodos para obtener una [proyección de crecimiento poblacional](#) adecuada, de lo cual resultaron seis series distintas de datos para el período 2010-2042. A continuación, se explica cada procedimiento de estimación:

a) Metodologías de crecimiento geométrico:

Partiendo del dato conocido del Censo 2010, se supuso que la población crecía a una tasa anual constante, bajo tres distintos escenarios:

i) Última tasa de proyección INDEC 2010-2025: Partiendo del dato proyectado por INDEC para el 2025, se supuso que la población crecería en adelante a la última tasa de variación interanual de dicha proyección. A continuación, el detalle de la serie utilizada como insumo para este método:

Cuadro A: Proyección poblacional Berazategui 2010-2025 (INDEC).

Año	Población	Variación interanual
2010	326.109	
2011	330.277	1,28%
2012	334.458	1,27%
2013	338.647	1,25%
2014	342.682	1,19%
2015	346.658	1,16%
2016	350.578	1,13%
2017	354.447	1,10%
2018	358.262	1,08%
2019	362.021	1,05%
2020	365.771	1,04%
2021	369.294	0,96%
2022	372.889	0,97%
2023	376.431	0,95%
2024	379.921	0,93%
2025	383.458	0,93%

Fuente: elaboración propia en base a datos de INDEC.

ii) Última tasa anual intercensal: A partir del número de habitantes del Partido de Berazategui según el Censo 2010, se construyó la proyección hasta el año 2042 asumiendo que la población se incrementaría de manera constante según la variación anual observada en el período intercensal 2001-2010.

iii) Promedio de tasas intercensales: Este método es igual al anterior, con la diferencia de que la tasa de variación empleada es el promedio de las tasas intercensales anualizadas de los 5 censos que se realizaron entre los años 1970 y 2010.

Para realizar este método y el anterior se analizó el crecimiento poblacional entre censos que experimentó el Partido, de la manera que se ilustra a continuación:

Cuadro B: Población del Partido de Berazategui según censos.

Año	Partido de Berazategui		
	Población	Variación intercensal	Variación anual intercensal
1970	127.740		
1980	201.862	58,0%	4,7%
1991	244.929	21,3%	1,8%
2001	287.913	17,5%	1,6%
2010	324.244	12,6%	1,3%

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Dirección Provincial de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.

b) Metodologías de crecimiento aritmético:

Consiste en suponer que la población crece cada año en una cantidad fija de nuevos individuos y ya no a una determinada tasa; por lo que el crecimiento para este método será indefectiblemente a una tasa decreciente para este método.

iv) Aritmético: Para esta proyección en particular, se eligió como cantidad fija a emplear la indicada entre el año 2010 y 2011 en la proyección 2010-2025 realizada por INDEC y presentada anteriormente en el Cuadro A.

c) Metodologías de tasa variable decreciente:

Se trata de proyecciones con crecimiento geométrico, pero a tasas no constantes; sino que varían de acuerdo a determinado/s criterio/s.

v) Decrecimiento promedio proyectado por INDEC: Una vez más, se parte de la proyección 2010-2025 de INDEC (cuadro A) y se calcula la tasa de variación interanual promedio de este período, la cual resulta negativa en un 2,2%. Luego, se toma el último dato de variación interanual que, según esta proyección es de crecimiento de la población en un 0,93%. A continuación, se establece que -desde el año 2026 en adelante- la población aumentará, pero disminuyendo la última tasa conocida (+0,93%) en un 2,22% (variación media 2010-2025) hasta llegar al 0,63% en el año 2042. Por último, al contar con la serie completa de las variaciones, fue posible deducir la cantidad de habitantes para cada año.

vi) Análisis de mortalidad y natalidad: Se obtuvieron, de la página web del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos, los datos de cantidad de nacimientos anuales para el período 2011-2017 y de defunciones anuales para el período 2011-2016. Luego, se analizó la variación de estas dos series para dichos períodos y se notó que ambas presentaban una tendencia a la baja. A continuación, se debía elegir una tasa de variación interanual proyectada para los nacimientos y otra para las defunciones. No se escogió tomar los promedios observados porque se consideró podían llegar a exagerar el ritmo esperado de reducción de los nacimientos y de los fallecimientos; por lo que se optó por tomar una variación en particular para cada una de las series: el porcentaje de reducción en la natalidad registrada en 2015 por un lado y la disminución de la mortalidad que

aconteció en 2013. Asumiendo que tanto la natalidad como la mortalidad descendería a estas respectivas tasas de manera constante se completaron las series de nacimientos y defunciones hasta el año 2042. Por último, partiendo del dato conocido de cantidad de habitantes del Partido de Berazategui para el año 2010, a éste se le sumaron y restaron los nacimientos y las defunciones respectivamente del año siguiente y, suponiendo saldo migratorio igual a cero, se obtuvo de este modo la cantidad de habitantes del año 2011. Se siguió luego el mismo procedimiento para el resto de los años, completando así la serie de crecimiento poblacional para el período 2010-2042. A continuación, se presenta el cuadro resumen del análisis de natalidad y mortalidad antes descrito.

Cuadro C: Análisis de natalidad y mortalidad.

Año	Partido de Berazategui					
	Natalidad			Mortalidad		
	Nacimientos por residencia de la madre	tasa bruta por cada mil habitantes	Variación	Defunciones generales	tasa bruta por cada mil habitantes	Variación
2011	6.313	19,1		2.222	6,7	
2012	6.014	18,0	-5,93%	2.248	6,7	-0,09%
2013	6.263	18,5	2,85%	2.266	6,7	-0,45%
2014	6.136	17,9	-3,18%	2.281	6,7	-0,52%
2015	6.149	17,7	-0,94%	2.458	7,1	6,52%
2016	5.819	16,6	-6,42%	2.522	7,2	1,46%
2017	5.450	15,4	-7,36%	2.538	7,2	-0,45%
2018	5.457	15,2	-0,94%	2.554	7,1	-0,45%
2019	5.462	15,1	-0,94%	2.569	7,1	-0,45%
2020	5.467	14,9	-0,94%	2.584	7,1	-0,45%
2021	5.468	14,8	-0,94%	2.597	7,0	-0,45%
2022	5.469	14,7	-0,94%	2.611	7,0	-0,45%
2023	5.469	14,5	-0,94%	2.624	7,0	-0,45%
2024	5.468	14,4	-0,94%	2.636	6,9	-0,45%
2025	5.467	14,3	-0,94%	2.649	6,9	-0,45%
2026	5.466	14,1	-0,94%	2.661	6,9	-0,45%
2027	5.465	14,0	-0,94%	2.674	6,8	-0,45%
2028	5.464	13,9	-0,94%	2.687	6,8	-0,45%
2029	5.463	13,7	-0,94%	2.700	6,8	-0,45%
2030	5.462	13,6	-0,94%	2.713	6,8	-0,45%
2031	5.461	13,5	-0,94%	2.725	6,7	-0,45%
2032	5.460	13,3	-0,94%	2.738	6,7	-0,45%
2033	5.459	13,2	-0,94%	2.752	6,7	-0,45%
2034	5.458	13,1	-0,94%	2.765	6,6	-0,45%
2035	5.457	13,0	-0,94%	2.778	6,6	-0,45%
2036	5.456	12,9	-0,94%	2.791	6,6	-0,45%
2037	5.455	12,7	-0,94%	2.804	6,5	-0,45%



2038	5.454	12,6	-0,94%	2.818	6,5	-0,45%
2039	5.453	12,5	-0,94%	2.831	6,5	-0,45%
2040	5.452	12,4	-0,94%	2.845	6,5	-0,45%
2041	5.451	12,3	-0,94%	2.858	6,4	-0,45%
2042	5.451	12,1	-0,94%	2.872	6,4	-0,45%

Adicionalmente, es importante destacar que fue esta última la serie de población utilizada para determinar la población de diseño del proyecto, ya que resultó ser la que mejor se ajustó (del total de seis realizadas) al dato provisorio del Censo 2022 recientemente publicado.

Finalmente, se aclara que las proyecciones poblacionales disponibles por parte tanto de INDEC como de la Dirección de Estadística de la Provincia de Buenos Aires, no han sido actualizadas en función de la reciente publicación de los datos provisorios del Censo 2022. Por lo tanto, pese a dicha publicación, las distintas proyecciones aquí realizadas en base a los resultados del Censo 2010 no han perdido vigencia. De esta manera, el dato provisorio del número de habitantes del Partido de Berazategui al año 2022, ha sido de utilidad únicamente para facilitar la definición de cuál de las seis proyecciones realizadas era la que mejor ajustaba y así seleccionarla para emplearla en todo el análisis restante en la presente evaluación económica.

Anexo II. Criterios empleados para determinación de costos.

En las evaluaciones económicas de proyectos de inversión reales, el valor de los costos de inversión viene dado como dato de los estudios de ingeniería a través de un cómputo y presupuesto detallado. Lo mismo suele suceder con los costos de operación y -de corresponder al tipo de proyecto- los de mantenimiento; al menos a modo de estimación global. Dado el carácter hipotético del presente proyecto y que realizar un cómputo y presupuesto con cierto nivel de detalle excede los fines del presente trabajo; se debió establecer una serie de criterios para determinar precios y cantidades provistos de algún sustento técnico.

a) Costos de inversión:

Se abordó tal tarea intentando, en primer lugar, determinar precios unitarios para la inversión. En este sentido, se investigó acerca de licitaciones de obras de perforaciones por un lado y de colocación de cañerías por otro.

Para el caso de las perforaciones, se recopiló información de licitaciones llevadas adelante en los últimos tres años por distintos prestadores públicos que operan en el territorio de la Provincia de Buenos Aires. Los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro D, el cual se construyó como se detalla a continuación: Al presupuesto oficial total de cada licitación se lo dividió entre la respectiva cantidad de perforaciones a licitar, lo que dio como resultado un precio unitario provisorio; ya que cada uno estaba referenciado a una fecha hito del proceso licitatorio: llamado, apertura o adjudicación, dependiendo el caso. Luego, estos precios provisorios fueron actualizados por inflación a través del Índice del Costo de la Construcción en el Gran Buenos Aires (ICC GBA) a la fecha de su último dato disponible (febrero de 2023). Por último, estos precios actualizados, al ser ahora comparables entre sí, fueron promediados para obtener finalmente el precio unitario de construcción del pozo a ser utilizado en la determinación de nuestros costos de inversión.

Por otra parte, pero vinculado a lo anterior, es importante señalar que las licitaciones se consideraron comparables desde un punto de vista técnico, al menos a grandes rasgos, ya que en todas ellas se observa el requerimiento de los mismos trabajos, materiales y equipos. A los trabajos de perforación, siempre se adicionan los de electricidad vinculados a instalación de la electrobomba; la provisión y colocación de este equipo y el de cloración; entre otras similitudes encontradas. En fin, se ha observado que en cada una de las licitaciones consultadas se solicita todo lo necesario para llegar a la puesta en funcionamiento de la perforación y en ningún caso la contratación de su construcción parcial.

En cuanto a la cantidad de perforaciones necesarias, como se explicó anteriormente, esta surgió del análisis de la oferta y la demanda de agua potable.

En cuanto a las licitaciones de colocación de cañerías, los datos obtenidos han permitido determinar precios unitarios; pero también contribuyeron a establecer cantidades, al menos en lo que refiere a la distinción entre red primaria y secundaria. Para inferir precios, se procedió de manera similar a lo descrito en las licitaciones de perforaciones; con la salvedad de que esta vez se recopilieron datos de un único licitador (AySA). Asimismo, es

preciso señalar que no se halló la misma homogeneidad técnica que en los pliegos de perforaciones; al menos en cuanto a los materiales y diámetros de cañerías a colocar. No así entre, por ejemplo, los accesorios a colocar y empalmes a ejecutar, donde es posible emplear el supuesto simplificador de que se requieren cantidades de estos que son proporcionales a los metros lineales de cañería a ejecutar. Pero volviendo a la cuestión de materiales y diámetros, esto redundó en observar precios unitarios muy disímiles entre las distintas licitaciones. Luego se identificó que tales diferencias se debían a la omisión inicial de la distinción entre red primaria y red secundaria de distribución de agua potable; distinción presente incluso en el título de cada licitación revisada. Se observó entonces que, en general, en la construcción de redes primarias se emplean caños de mayor diámetro que en la de secundarias; con sus consecuentes costos superiores. Al introducir esta distinción en el análisis, se llegó a la distinción de dos precios bien diferenciados; reduciéndose significativamente la dispersión de los datos promediados. Tal distinción resuelve entonces el problema de los diferentes diámetros de caños; mientras que para los distintos materiales, se asume que en la nueva inversión se utilizarán todos ellos en distintos tramos, sin preferir ninguno en particular. Los datos recopilados de licitaciones de ampliación de redes y su tratamiento, se resume en el Cuadro E.

En cuanto a la determinación de los metros de red primaria y secundaria del proyecto, estas surgen de replicar las proporciones observadas en el promedio de todas las licitaciones recopiladas, partiendo de un total de metros de nueva red, cuyo método de determinación se explicará en el párrafo siguiente. El cómputo de uno y otro tipo de red se resume en el cuadro F.

Para obtener una cantidad total de requerimientos, en metros, de inversión en redes (sin distinguir aún entre primarias y secundarias) se partió del análisis de oferta y demanda, en particular de su proyección de nuevas conexiones. Así, se dedujo que toda nueva conexión, sea esta vegetativa o de expansión, requerirá de un espacio en la nueva red de distribución. Asimismo, se tiene que la cantidad total de nuevas conexiones será igual a la cantidad de nuevas viviendas proyectadas entre 2024 y 2042; dado el objetivo del proyecto de mantener en un 100% la cobertura durante todo este período. Adicionalmente, se establece el supuesto de que toda nueva vivienda estará emplazada en un terreno individual y que no habrá más de una vivienda por terreno. Es decir, que no se contempla la posibilidad de que algún terreno albergue, por ejemplo, un edificio con varios departamentos.

En concreto, para llegar a un cómputo de la nueva red, se consideraron las estimaciones que se detallan a continuación:

- 16.792 viviendas nuevas se proyectan para el año 2042, que serían las necesarias para cubrir el crecimiento poblacional; suponiendo constante la cantidad de personas por vivienda (3,06) que es dato provisorio del Censo 2022.
- Se toma una manzana tipo de la localidad de El Pato como referencia, la cual tiene dimensiones de 160 x 80 metros y contiene a un total de 32 parcelas idénticas en cuanto a dimensiones y superficie.

- Así, la parcela tipo queda determinada como un rectángulo de 10 metros de frente por 30 metros de fondo.
- Se requerirían entonces unas 525 manzanas de este tipo para emplazar las nuevas viviendas durante los próximos 20 años.
- Esto se corresponde con el desarrollo de una cuadrícula de aproximadamente 14 x 38 manzanas tipo. La misma tendría unas dimensiones aproximadas de 2.465m x 3.625m; lo cual se explica porque:
 - Largo de manzana x 14 manzanas + ancho de calle x cantidad de calles perpendiculares al largo de manzana = 160m x 14 manzanas + 15m x 15 calles = 2.465 m
 - Ancho de manzana x 38 manzanas + ancho de calle x cantidad de calles perpendiculares al ancho de manzana = 80m x 38 manzanas + 15m x 39 calles = 3.625 m
- Con estas dimensiones, el perímetro del hipotético polígono podría estar delimitado por las calles Av. Ingeniero Allan; 527; 618 y 645 de la localidad El Pato. Se toma como hipotético emplazamiento de la nueva red a esta localidad, únicamente a modo ilustrativo, teniendo en cuenta que es en la realidad la de desarrollo urbano más reciente en el Partido de Berazategui y por tanto la más rezagado en términos de provisión de infraestructura de servicios públicos, incluyendo el agua potable. En el Pato, de hecho, se encuentra hoy en día la mayoría de familias berazateguenses que aún no tienen acceso a la red pública de agua corriente (Sylvestre, 2012).
- Pasando en limpio: al tener la hipotética cuadrícula de manzanas tipo, con su distribución, cantidad y ancho de calle tipo; es posible determinar la cantidad total de metros de cañerías para la red proyectada que, en conjunto con la cantidad de nuevos pozos (34) y de nuevas conexiones, constituirán los costos totales de inversión.
- La longitud total de la nueva red sería entonces:
 - 2.465m x 39 calles + 3.625m x 15 calles = 150.510 metros

Quedaba entonces un último costo de inversión por determinar: el de las conexiones a la nueva red. Las cantidades de estas conexiones para cada año ya habían sido determinadas en el análisis de oferta y demanda. Su costo unitario surge de un cómputo y presupuesto esbozado a partir de estimar -a grueso modo- la cantidad de mano de obra que sería necesaria para ejecutarla y cuyo detalle puede observarse en el Cuadro G.

Por último, el Cuadro H presenta un resumen con el costo unitario de cada uno de los distintos tipos de inversión del proyecto.

Cuadro D: Licitaciones de construcción de perforaciones para extracción de agua.

Licitador	Lic. tipo / n°	Ejecutado / a ejecutar en el Partido de:	caudal diseño (m³/h)	Fecha	Monto total	Cantidad de pozos a ejecutar	Costo por pozo		ICC		Costo por pozo actualizado a febrero de 2023
							Fecha	Índice			
Municipalidad de Berazategui	Pública 27/2020	Berazategui		oct-20	ARS 19.025.785	3	ARS 6.341.928	sep-20	451,3	ARS 24.754.604	
	Pública 28/2020			Apertura sep-20	ARS 25.405.824	4	ARS 6.351.456	ago-20	438,5	ARS 25.518.205	
Municipalidad de Arrecifes	Pública 3/2021	Arrecifes		ago-21	ARS 7.437.453	1	ARS 7.437.453	jul-21	716,3	ARS 18.291.501	
	Pública 4/2021			Adjudicación ago-21	ARS 7.437.453	1	ARS 7.437.453	jul-21	716,3	ARS 18.291.501	
Municipalidad de Chacabuco	Pública 4/2022		40	may-22	ARS 12.867.922	1	ARS 12.867.922	abr-22	937,4	ARS 24.182.397	
	Pública 3/2023			Llamado ene-23	ARS 16.799.700	1	ARS 16.799.700	dic-22	1.571,0	ARS 18.837.990	
	Pública 2/2021			Apertura ago-21	ARS 20.021.934	2	ARS 10.010.967	jul-21	716,3	ARS 24.620.741	
	Pública 2/2023			General Villegas Trenque Lauquen Salliqueló	ARS 45.751.416	3	ARS 15.250.472	nov-22	1.525,5	ARS 17.611.544	
Provincia de Buenos Aires	Pública 10/2023	Nueve de Julio	5	dic-22	ARS 111.759.452	3	ARS 37.253.151	nov-22	1.525,5	ARS 43.020.669	
	Pública 143/2022			Alberti	ARS 30.679.110	2	ARS 15.339.555	nov-22	1.525,5	ARS 17.714.419	
	Pública 147/2022			Coronel Rosales Saavedra Tornquist	ARS 30.180.393	1	ARS 30.180.393	dic-22	1.571,0	ARS 33.842.149	
	Pública Privada			La Plata	ARS 93.294.996	2	ARS 46.647.498	dic-22	1.571,0	ARS 52.307.191	
Aguas		La Plata	12	sep-22	ARS 65.607.699	2	ARS 32.803.850	nov-22	1.525,5	ARS 37.882.529	
					Apertura sep-22	ARS 18.923.998	1	ARS 18.923.998	nov-22	1.525,5	ARS 21.853.804
			8	dic-22	ARS 26.960.291	1	ARS 26.960.291	nov-22	1.525,5	ARS 31.134.273	
			20		ARS 23.649.247	1	ARS 23.649.247	nov-22	1.525,5	ARS 27.310.614	
			7		ARS 76.902.735	5	ARS 15.380.547	ago-22	1.224,4	ARS 22.128.803	

Bonaerenses S.A. (ABSA)	48/2022				sep-21	ARS 23.999.760	3	ARS 7.999.920	ago-21	1.224,4	ARS 11.509.906
	Privada 44/2021				may-21	ARS 23.800.000	3	ARS 7.933.333	abr-21	648,4	ARS 21.554.944
	Privada 27/2021				ago-22	ARS 287.280.806	23	ARS 12.490.470	jul-22	1.139,2	ARS 19.314.003
	Pública 8/2022	de la Costa (Mar de Ajó)			ago-22	ARS 74.320.718	4	ARS 18.580.179	jul-22	1.139,2	ARS 28.730.516
	Privada 44/2021	25 de Mayo			sep-21	ARS 6.530.578	5	ARS 1.306.116	ago-21	730,7	ARS 3.148.894
	Privada 51/2021	Coronel Vidal	4		oct-20	ARS 295.464.745	30	ARS 9.848.825	sep-20	451,3	ARS 38.443.160
Agua y Saneamientos Argentinos (AYSA)	LPN 31/2020	Varios de la concesión	Entre 40 y 60	Publicación	jul-22	ARS 701.621.726	35	ARS 20.046.335	jun-22	1.065,5	ARS 33.143.882
	LPN 31/2022										

Cuadro E: Licitaciones de ampliación de redes de agua potable (AYSA 2017-2022).

Lic. tipo / n°	Ejecutado / a ejecutar en el Partido de:	Material y diámetro de cañería a instalar	Tipo de red	Mes de publicación	Monto total	Cant. Metros	Costo por metro	ICC	Índice	Costo por metro actualizado feb-23
LPN 78/2022	Malvinas Argentinas	PRFV 400mm y PVC 315mm	Primaria	dic-22	ARS 80.747.281	551	ARS 146.546,79	nov-22	1.525,5	ARS 169.235
LPN 63/2022	San Miguel	PRFV 400mm y 500mm; PVC 315mm, 250mm, 225mm y 160mm	Primaria	nov-22	ARS 838.410.280	8.979	ARS 93.374,57	oct-22	1.415,3	ARS 116.221
LPN 59/2022	Pilar	PVC 355mm, 315mm, 225mm y 400mm	Primaria	oct-22	ARS 582.667.597	6.585	ARS 88.484,07	sep-22	1.315,5	ARS 118.492
LPN 47/2022	Lanús	FD 700mm y 800mm	Primaria	sep-22	ARS 873.279.889	2.610	ARS 334.590,00	ago-22	1.224,4	ARS 481.392
LPN	Quilmes	PVC 225mm,	Primaria	sep-22	ARS 102.918.672	652	ARS	ago-22	1.224,4	ARS 227.108

46/2022	355mm y 400mm									
LPN 39/2022	PVC 160; 225; 315 y 355mm; PRFV 400; 500; 600; 700; 800 y 900mm	Moreno	Primaria	ago-22	ARS 2.460.246.392	ARS 20.012	ARS 122.938,56	jul-22	1.139,2	ARS 190.100
LPN 33/2022	PEAD 400m; PVC 75; 90; 160; 225 y 315mm	Lomas de Zamora	Primaria	jul-22	ARS 529.666.484	6.880	ARS 76.986,41	jun-22	1.065,5	ARS 127.287
LPN 26/2022	PRFV 400 y 500mm; PVC 313; 250; 225 y 160mm	San Miguel	Primaria	may-22	ARS 521.995.363	8.979	ARS 58.135,13	abr-22	937,4	ARS 109.252
LPN 27/2022	FD 700 y 800mm	Lanús	Primaria	may-22	ARS 621.571.628	2.610	ARS 238.150,05	abr-22	937,4	ARS 447.550
LPN 22/2022	PEAD 400m; PVC 75; 90; 160; 225 y 315mm	Lomas de Zamora	Primaria	may-22	ARS 385.090.408	6.880	ARS 55.972	abr-22	937,4	ARS 105.188
LPN 9/2022	Acero 900mm y FD 900mm	Lanús	Primaria	feb-22	ARS 668.121.985	2.111	ARS 316.495	ene-22	840,9	ARS 663.051
LPN 6/2022	PRFV 700; 1000 y 1200mm	Quilmes y Florencio Varela	Primaria	feb-22	ARS 1.825.903.821	6.609	ARS 276.275	ene-22	840,9	ARS 578.791
LPN 3/2022	PEAD 400m; PVC 75; 90; 160; 225 y 315mm	Lomas de Zamora	Primaria	feb-22	ARS 337.452.391	6.880	ARS 49.048	ene-22	840,9	ARS 102.755
LPN 86/2021	PRFV 400 y 500mm; PVC 315 y 355mm	Tigre	Primaria	dic-21	ARS 200.580.053	3.341	ARS 60.036	nov-21	802,1	ARS 131.861
LPN 71/2021	PVC 225; 315 y 355mm	Tigre	Primaria	oct-21	ARS 125.732.367	2.249	ARS 55.906	sep-21	753,8	ARS 130.651
LPN 63/2021	PVC 225mm; PRFV 450 y 500mm	Malvinas Argentinas	Primaria	sep-21	ARS 292.351.532	4.984	ARS 58.658	ago-21	730,7	ARS 141.418

LPN 51/2021	Lanús	FD 500mm; PEAD 225mm	Primaria	ago-21	ARS 484.637.137	4.499	ARS 107.721	jul-21	716,3	ARS 264.927
LPN 2/2021	Avellaneda y Quilmes	PRFV 600; 500 Y 400mm	Primaria	jul-21	ARS 782.794.863	5.936	ARS 131.872	jun-21	679,5	ARS 341.881
LPN 39/2021	San Isidro	PEAD 75; 160 Y 225mm	Primaria	jul-21	ARS 25.719.925	114	ARS 225.613	jun-21	679,5	ARS 584.905
LPN 26/2021	Tigre	PVC 225 y 315mm	Primaria	may-21	ARS 80.775.595	1.743	ARS 46.343	abr-21	648,4	ARS 125.914
LPN 24/2021	San Miguel	PRFV 700; 600; 500; 400mm; PVC 355 y 315mm	Primaria	may-21	ARS 317.149.747	3.282	ARS 96.633	abr-21	648,4	ARS 262.553
LPN 21/2021	Escobar	PRFV 600 y 500mm; PVC 160 y 315mm	Primaria	abr-21	ARS 413.757.142	4.541	ARS 91.116	mar-21	606,5	ARS 264.636
LPN 11/2021	Almirante Brown	PVC 400mm	Primaria	feb-21	ARS 62.278.821	1.484	ARS 41.967	ene-21	563,0	ARS 131.315
LPN 5/2021	Esteban Echeverría	PVC 355; 315; 250 y 225mm	Primaria	feb-21	ARS 209.379.296	7.871	ARS 26.601	ene-21	563,0	ARS 83.236
LPN 4/2021	Esteban Echeverría	FD 600mm y PVC 400mm	Primaria	feb-21	ARS 323.433.515	2.853	ARS 113.366	ene-21	563,0	ARS 354.724
LPN 70/2020	CABA	FD 500mm	Primaria	ene-21	ARS 299.438.951	2.740	ARS 109.284	dic-20	547,0	ARS 351.924
LPN 57/2020	Escobar	PVC 315mm	Primaria	dic-20	ARS 45.972.758	1.784	ARS 25.769	nov-20	529,4	ARS 85.754
LPN 60/2020	Tigre	PVC 315 y 225mm	Primaria	dic-20	ARS 52.673.246	1.743	ARS 30.220	nov-20	529,4	ARS 100.563
LPN 55/2020	San Isidro	PEAD 225; 160 Y 75mm	Primaria	dic-20	ARS 18.755.848	1.144	ARS 16.395	nov-20	529,4	ARS 54.558
LPN 26/2020	Merlo	PRFV 600; 500 Y 400mm	Primaria	sep-20	ARS 214.799.173	3.687	ARS 58.259	ago-20	438,5	ARS 234.065
LPN 25/2020	Escobar	PRFV 600 y 400mm; PVC 315 y 90mm	Primaria	sep-20	ARS 141.854.474	2.708	ARS 52.383	ago-20	438,5	ARS 210.461

LPN 14/2019	Avellaneda	PVC 355; 315; 250 y 160; 110 y 90mm	Primaria	abr-19	ARS 36.884.124	1.353	ARS 27.261	mar-19	267,2	ARS 179.741
LPN 13/2019	Quilmes	FD 700; 600 y 400	Primaria	abr-19	ARS 45.675.188	918	ARS 49.755	mar-19	267,2	ARS 328.053
LPN 12/2019	José C. Paz	PVC 315mm	Primaria	feb-19	ARS 14.330.981	2.242	ARS 6.392	ene-19	255,0	ARS 44.164
LPN 8/2019	Merlo	FD 600; 500 y 400mm	Primaria	ene-19	ARS 103.627.153	3.687	ARS 28.106	dic-18	252,1	ARS 196.408
LPN 6/2019	Tigre y Malvinas Argentinas	FD 800; 600; 400 y 300mm	Primaria	ene-19	ARS 395.022.914	9.211	ARS 42.886	dic-18	252,1	ARS 299.691
LPN 20/2018	Pilar y José C. Paz	PVC 315 y 160mm	Primaria	ago-18	ARS 24.283.776	4.636	ARS 5.238	jul-18	206,8	ARS 44.625
LPN 19/2018	CABA	FD 500mm	Primaria	ago-18	ARS 72.848.434	2.816	ARS 25.869	jul-18	206,8	ARS 220.388
LPN 13/2018	Escobar	FD 600 y 400mm; PVC 315 y 90mm	Primaria	jun-18	ARS 49.572.889	2.708	ARS 18.306	may- 18	198,4	ARS 162.578
LPN 6/2018	Avellaneda	FD 500mm y PVC 355mm	Primaria	may-18	ARS 51.501.834	2.581	ARS 19.954	abr-18	192,9	ARS 182.214
LPN 54/2017	Avellaneda	FD 500mm y PVC 355mm	Primaria	oct-17	ARS 43.368.201	2.581	ARS 16.803	sep-17	169,0	ARS 175.157
LPN 29/2017	Hurlingham	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Primaria	jun-17	ARS 23.469.842	10.204	ARS 2.300	may- 17	154,7	ARS 26.197
LPN 11/2017	La Matanza	PEAD 315 y 250mm	Primaria	mar-17	ARS 15.311.335	2.650	ARS 5.778	feb-17	143,4	ARS 71.003
LPN 114/2016	Avellaneda	PEAD 355; 225 y 110mm	Primaria	dic-16	ARS 34.089.684	7.210	ARS 4.728	nov-16	136,2	ARS 61.134
LPN 108/2016	Escobar	FD 1.200; 800; 700; 600; 500 y 300mm	Primaria	oct-16	ARS 464.774.700	9.925	ARS 46.829	sep-16	127,0	ARS 649.583
LPN 106/2016	Almirante Brown	FD 1.200 y 1.000mm	Primaria	oct-16	ARS 392.700.856	11.423	ARS 34.378	sep-16	127,0	ARS 476.875

LPN 100/2016	Ituzaingó	FD 500 y 400mm; PVC 355; 315 y 255mm	Primaria	sep-16	ARS 19.326.755	2.308	ARS 8.374	ago-16	126,1	ARS 116.956
LPN 99/2016	Ituzaingó	FD 500 y 400mm; PVC 355; 315 y 255mm	Primaria	sep-16	ARS 25.164.625	3.238	ARS 7.772	ago-16	126,1	ARS 108.546
LPN 98/2016	Hurlingham	PVC 355; 315 Y 225mm	Primaria	sep-16	ARS 28.080.169	4.466	ARS 6.288	ago-16	126,1	ARS 87.817
LPN 89/2016	CABA	FD 500; 400 Y 300mm	Primaria	ago-16	ARS 34.098.648	2.564	ARS 13.299	jul-16	125,7	ARS 186.353
LPN 79/2016	Ituzaingó	PVC 355mm	Primaria	ago-16	ARS 4.948.803	761	ARS 6.503	jul-16	125,7	ARS 91.124
LPN 55/2016	Almirante Brown	FD 500mm	Primaria	jul-16	ARS 21.037.859	1.300	ARS 16.183	jun-16	124,7	ARS 228.605
LPN 56/2016	Ituzaingó	FD 400mm; PVC 355; 315 y 225mm	Primaria	jul-16	ARS 34.023.724	4.734	ARS 7.187	jun-16	124,7	ARS 101.527
LPN 53/2016	Hurlingham	FD 600mm	Primaria	jun-16	ARS 50.451.347	3.050	ARS 16.541	may- 16	123,5	ARS 235.872
LPN 52/2016	Ituzaingó	FD 500 y 400mm; PVC 355; 315 y 255mm	Primaria	jun-16	ARS 42.667.197	4.008	ARS 10.646	may- 16	123,5	ARS 151.799
LPN 51/2016	Ituzaingó	FD 700; 600 Y 500mm; PVC 315mm	Primaria	jun-16	ARS 33.900.022	1.784	ARS 19.002	may- 16	123,5	ARS 270.962
LPN 43/2016	Ituzaingó	FD 500 y 400mm; PVC 355mm	Primaria	jun-16	ARS 28.145.038	1.887	ARS 14.915	may- 16	123,5	ARS 212.683
LPN 42/2016	Ezeiza	FD 600 y 400mm; PVC 355 y 315mm	Primaria	jun-16	ARS 72.157.218	5.055	ARS 14.274	may- 16	123,5	ARS 203.545
LPN 39/2016	San Fernando	PEAD 450 Y 315mm	Primaria	jun-16	ARS 55.737.040	5.574	ARS 9.999	may- 16	123,5	ARS 142.587
LPN 29/2016	Tres de Febrero	PEAD 250 Y 200mm	Primaria	may-16	ARS 8.781.237	1.830	ARS 4.798	abr-16	120,9	ARS 69.932

LPN 24/2016	Tigre	PVC 355mm	Primaria	may-16	ARS 5.273.052	513	ARS 10.279	abr-16	120,9	ARS 149.801
LPN 6/2016	Vicente López	FD 400mm	Primaria	may-16	ARS 8.290.684	440	ARS 18.842	abr-16	120,9	ARS 274.604
LPN 5/2016	Morón	FD 400mm; PVC 355; 315 y 225mm	Primaria	may-16	ARS 15.195.593	1.566	ARS 9.703	abr-16	120,9	ARS 141.415
LPN 11/2016	Ituzzaingó	FD 600; 500 Y 400mm; PVC 355; 315; 225; 160 y 90mm	Primaria	abr-16	ARS 45.752.513	4.546	ARS 10.064	mar-16	109,0	ARS 162.651
LPN 82/2022	Pilar	PVC 335; 225; 160 y 90mm	Secundaria	ene-23	ARS 843.993.054	18.415	ARS 45.832	dic-22	1.571,0	ARS 51.393
LPN 77/2022	Avellaneda	PEAD 225; 160 Y 90mm	Secundaria	dic-22	ARS 1.157.612.068	25.494	ARS 45.407	nov-22	1.506,3	ARS 53.103
LPN 75/2022	Malvinas Argentinas	PVC 315; 225; 160 y 90mm	Secundaria	dic-22	ARS 1.070.476.085	25.647	ARS 41.739	nov-22	1.506,3	ARS 48.813
LPN 68/2022	Merlo	PVC 160; 110 Y 90mm	Secundaria	nov-22	ARS 172.528.863	6.376	ARS 27.059	oct-22	1.415,3	ARS 33.680
LPN 61/2022	San Martín	PEAD 225 y 90mm	Secundaria	oct-22	ARS 627.409.899	17.290	ARS 36.287	sep-22	1.315,5	ARS 48.594
LPN 42/2022	Tres de Febrero	PEAD 225 Y 315mm	Secundaria	sep-22	ARS 853.508.034	12.790	ARS 66.732	ago-22	1.224,4	ARS 96.011
LPN 19/2022	Quilmes	PVC 355; 225; 160 y 90mm	Secundaria	abr-22	ARS 493.506.121	20.847	ARS 23.673	mar-22	916,2	ARS 45.517
LPN 16/2022	San Miguel	PVC 355; 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	abr-22	ARS 685.532.773	35.876	ARS 19.108	mar-22	916,2	ARS 36.741
LPN 91/2021	La Matanza	PEAD 225; 160 Y 90mm	Secundaria	dic-21	ARS 706.074.669	38.500	ARS 18.340	nov-21	802,1	ARS 40.280
LPN 85/2021	Lanús	PEAD 225 y 90mm	Secundaria	dic-21	ARS 621.345.936	35.191	ARS 17.656	nov-21	802,1	ARS 38.780
LPN 82/2021	La Matanza	PEAD 355; 225; 160 y 90mm	Secundaria	nov-21	ARS 427.272.128	23.998	ARS 17.804	oct-21	785,2	ARS 39.943

LPN 81/2021	Lanús	PEAD 225 y 90mm	Secundaria	nov-21	ARS 539.912.449	31.613	ARS 17.079	oct-21	785,2	ARS 38.315
LPN 79/2021	Lomas de Zamora	PVC 315; 225 y 90mm	Secundaria	oct-21	ARS 163.859.989	8.540	ARS 19.187	sep-21	753,8	ARS 44.840
LPN 70/2021	Esteban Echeverría	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	oct-21	ARS 125.519.034	9.461	ARS 13.267	sep-21	753,8	ARS 31.005
LPN 59/2021	Tigre	PVC 315; 250; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-21	ARS 171.978.797	15.071	ARS 11.411	jul-21	716,3	ARS 28.065
LPN 60/2021	Tigre	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-21	ARS 74.274.542	6.864	ARS 10.821	jul-21	716,3	ARS 26.613
LPN 58/2021	Tigre	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-21	ARS 119.918.386	12.271	ARS 9.773	jul-21	716,3	ARS 24.034
LPN 57/2021	Tigre	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-21	ARS 169.726.487	18.474	ARS 9.187	jul-21	716,3	ARS 22.595
LPN 50/2021	Tigre	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-21	ARS 348.776.872	30.327	ARS 11.501	jun-21	679,5	ARS 29.815
LPN 48/2021	Tigre	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-21	ARS 259.599.569	23.453	ARS 11.069	jun-21	679,5	ARS 28.696
LPN 18/2021	Lomas de Zamora	PEAD 160 y 90mm	Secundaria	mar-21	ARS 156.863.533	12.420	ARS 12.630	feb-21	592,3	ARS 37.567
LPN 17/2021	Escobar	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	mar-21	ARS 65.204.948	6.682	ARS 9.758	feb-21	592,3	ARS 29.026
LPN 15/2021	Escobar	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	feb-21	ARS 220.580.991	30.462	ARS 7.241	ene-21	563,0	ARS 22.658
LPN 9/2021	Escobar	PVC 315; 225; 160 y 90mm	Secundaria	feb-21	ARS 39.420.215	3.896	ARS 10.118	ene-21	563,0	ARS 31.660
LPN 72/2020	Quilmes	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	ene-21	ARS 357.959.355	25.455	ARS 14.062	dic-20	547,0	ARS 45.285
LPN 73/2020	San Miguel	PEAD 355; 315; 160 y 90mm	Secundaria	ene-21	ARS 340.079.991	27.768	ARS 12.247	dic-20	547,0	ARS 39.439
LPN 66/2020	La Matanza	PEAD 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	dic-20	ARS 476.301.182	40.050	ARS 11.893	nov-20	529,4	ARS 39.575

LPN 68/2020	Lomas de Zamora	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	dic-20	ARS 283.248.086	20.500	ARS 13.817	nov-20	529,4	ARS 45.979
LPN 67/2020	Avellaneda	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	dic-20	ARS 223.603.717	25.100	ARS 8.909	nov-20	529,4	ARS 29.645
LPN 65/2020	San Isidro	PEAD 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	dic-20	ARS 283.720.910	25.100	ARS 11.304	nov-20	529,4	ARS 37.615
LPN 51/2020	CABA	PEAD 225 y 160mm	Secundaria	nov-20	ARS 102.229.463	6.230	ARS 16.409	oct-20	466,9	ARS 61.914
LPN 42/2020	San Martín	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	nov-20	ARS 175.799.787	15.000	ARS 11.720	oct-20	466,9	ARS 44.221
LPN 43/2020	San Martín	PEAD 160 y 90mm	Secundaria	nov-20	ARS 332.807.622	24.450	ARS 13.612	oct-20	466,9	ARS 51.359
LPN 41/2020	San Miguel	PEAD 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	nov-20	ARS 454.099.839	39.863	ARS 11.392	oct-20	466,9	ARS 42.982
LPN 39/2020	Quilmes	PEAD 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	nov-20	ARS 230.775.805	20.239	ARS 11.403	oct-20	466,9	ARS 43.023
LPN 36/2020	Escobar	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	nov-20	ARS 222.495.398	24.886	ARS 8.941	oct-20	466,9	ARS 33.734
LPN 37/2020	Avellaneda	PEAD 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	nov-20	ARS 200.544.327	17.530	ARS 11.440	oct-20	466,9	ARS 43.165
LPN 33/2020	Quilmes	PEAD 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	oct-20	ARS 147.406.937	16.064	ARS 9.176	sep-20	451,3	ARS 35.818
LPN 32/2020	Tres de Febrero	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	oct-20	ARS 180.172.287	20.426	ARS 8.821	sep-20	451,3	ARS 34.430
LPN 21/2020	Tres de Febrero	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	ago-20	ARS 194.491.381	20.772	ARS 9.363	jul-20	427,7	ARS 38.567
LPN 20/2020	Tigre	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-20	ARS 54.840.763	8.335	ARS 6.580	jul-20	427,7	ARS 27.101
LPN 19/2020	Tigre	PVC 355; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-20	ARS 101.935.815	17.002	ARS 5.996	jul-20	427,7	ARS 24.696
LPN 18/2020	Tigre	PVC 355; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-20	ARS 56.686.467	11.442	ARS 4.954	jun-20	418,4	ARS 20.859
LPN	Tigre	PVC 355; 315; 225;	Secundaria	jul-20	ARS 123.401.260	19.416	ARS 6.356	jun-20	418,4	ARS 26.760

17/2020		160; 110 y 90mm										
LPN 10/2020	Avellaneda	PEAD 315; 200; 160 y 90mm	Secundaria	jun-20	ARS 312.191.414	35.250	ARS 8.856	may-20	413,9	ARS 37.698		
LPN 9/2020	Almirante Brown	PEAD 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jun-20	ARS 312.490.851	33.870	ARS 9.226	may-20	413,9	ARS 39.272		
LPN 6/2020	Lanús	PEAD 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jun-20	ARS 385.603.523	38.200	ARS 10.094	may-20	413,9	ARS 42.967		
LPN 5/2020	La Matanza	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	jun-20	ARS 197.242.092	25.200	ARS 7.827	may-20	413,9	ARS 33.316		
LPN 7/2020	Vicente López y Tigre	PEAD 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jun-20	ARS 248.037.593	28.551	ARS 8.688	may-20	413,9	ARS 36.979		
LPN 11/2018	Tres de Febrero	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	jun-18	ARS 71.236.222	20.772	ARS 3.429	may-18	198,4	ARS 30.457		
LPN 51/2017	Ituzaingó	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-17	ARS 40.475.611	23.067	ARS 1.755	jul-17	165,6	ARS 18.670		
LPN 48/2017	Ituzaingó	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-17	ARS 85.611.875	19.552	ARS 4.379	jul-17	165,6	ARS 46.588		
LPN 42/2017	Ituzaingó	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-17	ARS 54.488.381	27.891	ARS 1.954	jun-17	156,3	ARS 22.019		
LPN 41/2017	Tigre	PVC 355; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-17	ARS 44.693.119	9.831	ARS 4.546	jun-17	156,3	ARS 51.239		
LPN 40/2017	Ituzaingó	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-17	ARS 42.365.741	20.403	ARS 2.076	jun-17	156,3	ARS 23.403		
LPN 38/2017	Ituzaingó	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-17	ARS 38.903.042	9.710	ARS 4.006	jun-17	156,3	ARS 45.157		
LPN 37/2017	Ituzaingó	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jun-17	ARS 52.630.839	26.796	ARS 1.964	may-17	154,7	ARS 22.371		
LPN 29/2017	Hurlingham	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jun-17	ARS 23.469.842	10.294	ARS 2.280	may-17	154,7	ARS 25.968		
LPN 25/2017	Tigre	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	may-17	ARS 32.866.937	16.018	ARS 2.052	abr-17	152,9	ARS 23.639		
LPN	Ituzaingó	PVC 225; 160; 110	Secundaria	may-17	ARS 34.388.620	17.417	ARS 1.974	abr-17	152,9	ARS 22.746		

20/2017		y 90mm										
LPN 14/2017	Ituzaingó	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	mar-17	ARS 40.304.385	20.340	ARS 1.982	feb-17	143,4	ARS 24.351		
LPN 13/2017	Ituzaingó	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	mar-17	ARS 44.594.406	21.611	ARS 2.064	feb-17	143,4	ARS 25.358		
LPN 2/2017	La Matanza	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	mar-17	ARS 98.526.403	31.995	ARS 3.079	feb-17	143,4	ARS 37.842		
LPN 4/2017	Avellaneda	PEAD 315; 200; 160 y 90mm	Secundaria	mar-17	ARS 110.080.273	35.250	ARS 3.123	feb-17	143,4	ARS 38.376		
LPN 1/2017	La Matanza	PEAD 355; 315; 250; 225; 160 y 90mm; FD 500 y 600mm	Secundaria	feb-17	ARS 97.929.733	29.350	ARS 3.337	ene-17	141,0	ARS 41.696		
LPN 8/2017	Morón	PEAD 315; 250; 200 y 90mm	Secundaria	feb-17	ARS 25.842.552	6.645	ARS 3.889	ene-17	141,0	ARS 48.599		
LPN 7/2017	Ezeiza	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	feb-17	ARS 41.916.601	25.410	ARS 1.650	ene-17	141,0	ARS 20.614		
LPN 5/2017	Ituzaingó	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	feb-17	ARS 36.803.302	16.186	ARS 2.274	ene-17	141,0	ARS 28.414		
LPN 112/2016	Quilmes	PEAD 225; 160 y 90mm	Secundaria	nov-16	ARS 48.883.091	15.275	ARS 3.200	oct-16	134,2	ARS 42.003		
LPN 105/2016	Tigre	PVC 160; 110 y 90mm	Secundaria	sep-16	ARS 58.706.022	38.985	ARS 1.506	ago-16	126,1	ARS 21.032		
LPN 92/2016	Tres de Febrero	PEAD 250; 200; 160 y 90mm	Secundaria	ago-16	ARS 104.796.461	37.860	ARS 2.768	jul-16	125,7	ARS 38.787		
LPN 90/2016	Escobar	PVC 355; 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-16	ARS 94.954.211	39.084	ARS 2.429	jul-16	125,7	ARS 34.043		
LPN 88/2016	Esteban Echeverría	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-16	ARS 47.751.088	22.388	ARS 2.133	jul-16	125,7	ARS 29.887		
LPN 83/2016	Ituzaingó	PVC 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	ago-16	ARS 18.985.980	8.640	ARS 2.197	jul-16	125,7	ARS 30.792		
LPN	Ituzaingó	PVC 225; 160; 110	Secundaria	ago-16	ARS 21.321.631	9.710	ARS 2.196	jul-16	125,7	ARS 30.769		

81/2016		y 90mm											
LPN 77/2016	Tres de Febrero	PEAD 200; 160 y 90mm	Secundaria	ago-16	ARS 52.543.030	15.983	ARS 3.287	jul-16	125,7	ARS 46.065			
LPN 70/2016	CABA	PEAD 200 y 160mm	Secundaria	jul-16	ARS 19.500.941	5.011	ARS 3.892	jun-16	124,7	ARS 54.974			
LPN 65/2016	Ezeiza	PVC 355; 225; 160 y 90mm	Secundaria	jul-16	ARS 54.659.617	23.680	ARS 2.308	jun-16	124,7	ARS 32.607			
LPN 60/2016	Esteban Echeverría	PVC 315; 225; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jul-16	ARS 42.225.404	18.565	ARS 2.274	jun-16	124,7	ARS 32.130			
LPN 41/2016	Quilmes	PEAD 355; 250; 200; 160; 110 y 90mm	Secundaria	jun-16	ARS 61.557.560	17.219	ARS 3.575	may-16	123,5	ARS 50.977			
LPN 40/2016	San Martín	PVC 160; 110; 75 y 40mm	Secundaria	jun-16	ARS 25.829.707	7.302	ARS 3.537	may-16	123,5	ARS 50.441			
LPN 36/2016	Morón	PEAD 250; 200; 160 y 90mm	Secundaria	jun-16	ARS 48.051.419	15.166	ARS 3.168	may-16	123,5	ARS 45.179			
LPN 31/2016	CABA	PEAD 160 y 110mm	Secundaria	may-16	ARS 34.008.126	7.619	ARS 4.464	abr-16	120,9	ARS 65.051			
LPN 30/2016	Vicente López	PEAD 225; 160 y 110mm	Secundaria	may-16	ARS 16.065.100	4.734	ARS 3.394	abr-16	120,9	ARS 49.457			
LPN 21/2016	CABA	PEAD 160mm	Secundaria	may-16	ARS 11.896.330	3.159	ARS 3.766	abr-16	120,9	ARS 54.882			
LPN 15/2016	Quilmes	PEAD 250; 160; 110 y 90mm	Secundaria	may-16	ARS 67.934.106	21.406	ARS 3.174	abr-16	120,9	ARS 46.251			
LPN 20/2016	San Martín	PVC 225; 160; 110; 75 y 40mm	Secundaria	may-16	ARS 27.760.484	12.700	ARS 2.186	abr-16	120,9	ARS 31.856			
LPN 10/2016	CABA	PEAD 200; 160 y 110mm	Secundaria	abr-16	ARS 63.812.078	15.906	ARS 4.012	mar-16	109,0	ARS 64.836			

Cuadro F: Determinación de un cómputo de inversión en nueva red.

Datos licitaciones AySA		Inversión total del proyecto (metros)
Tipo de red	N° de Participación	

	licitaciones	en total de mts. licitados	
Primaria	64	13%	19.182
Secundaria	88	87%	131.328

Cuadro G: Cómputo y presupuesto de conexión a la nueva red.

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Hora de oficial especializado vigente desde 1/3/23 paritaria UOCRA	8	ARS 863	ARS 6.904
Hora de ayudante vigente desde 1/3/23 paritaria UOCRA	8	ARS 622	ARS 4.976
Materiales		Global estimado como el valor total de la mano de obra	ARS 11.880
Derecho de oficina (según art. 13 de Ordenanza Impositiva 2023)	1	ARS 897	ARS 897
Total:			ARS 24.657

Cuadro H: Costos unitarios de inversión.

Concepto	Unidad de medida	Costo
Nueva perforación	Unidad	ARS 25.631.177
Extensión red primaria	Metro lineal	ARS 208.537
Extensión red secundaria	Metro lineal	ARS 37.883
Nuevas conexiones	Unidad	ARS 24.657

b) Costos de operación.

Los costos operativos considerados fueron el consumo de hipoclorito de sodio (cloro) empleado en el proceso de cloración del agua extraída y el consumo de electricidad de las electrobombas sumergibles de los pozos

Para determinar el precio unitario del cloro, se partió de la información disponible en las licitaciones que AySA llevó adelante para comprar este insumo a granel entre 2018 y 2021. Para ello, se dedujeron precios por kilo para cada momento y se los actualizó por inflación de igual modo en que se hizo con las licitaciones de perforaciones y de ampliación de redes. Por último, se promediaron los precios actualizados para llegar a un valor unitario a emplear. El detalle de estas licitaciones puede observarse en el Cuadro I.

Cuadro I: Licitaciones de compra de hipoclorito de sodio a granel.

Lic. tipo / n°	Empresa	Fecha	Monto total	Cantidad en KG	Costo por KG	ICC		Costo por KG actualizado a febrero de 2023	
						Fecha	Índice		
LPN 43196/2018		abr-18	ARS 9.843.120	4.382.200	ARS 2,25	mar-18	182,5	ARS 21,68	
LPN 48595/2019	TRANSCLOR S.A.	Preadjudicación	may-19	ARS 39.951.150	7.071.000	ARS 5,65	abr-19	283,9	ARS 35,06
LPN 51383/2020			jul-20	ARS 79.507.400	8.113.000	ARS 9,80	jun-20	418,4	ARS 41,26
LPN 54969/2021			sep-21	ARS 281.768.949	20.512.800	ARS 13,74	ago-21	730,7	ARS 33,12

Fuente: elaboración propia en base a datos de Agua y Saneamientos Argentinos (AySA).

Las cantidades de hipoclorito de sodio a utilizar, por cada litro de agua extraída, en el proceso de cloración; fueron determinadas a partir de la dosificación informada por AySA en sus pozos para el año 2021. Estas cantidades y el precio unitario a emplear pueden observarse en el Cuadro J.

Cuadro J: Consumo de hipoclorito de sodio en pozos de AySA en 2021.

Pozos	Consumo (kg/l)
Anteriores a 2021	0,000013508
Nuevos pozos	0,000017178
Promedio (dosis adoptada):	0,000015343
Precio unitario a	ARS 32,78

emplear:

Fuente: elaboración propia en base a datos de AySA.

En cuanto a la determinación del consumo de electricidad por parte de las electrobombas a instalar, se procedió de la siguiente manera:

De los pliegos de licitación de nuevas perforaciones, se observó que las electrobombas sumergibles que AySA coloca en sus perforaciones tienen una potencia de entre 7,5 y 30 kW. De allí mismo, se observa que el diámetro típico del caño de elevación empleado es de 8 pulgadas (203 mm). De la misma fuente, se desprende que la altura máxima de elevación (profundidad del pozo) para explotar el acuífero Puelche no supera los 70 m. Por otra parte, de la determinación de la oferta se conoce que la producción unitaria esperada de los nuevos pozos ronda los 50 metros cúbicos por hora.

Con estos tres datos (diámetro del tubo que transporta el agua elevada, profundidad de la perforación y producción esperada) se logró deducir el modelo correcto de electrobomba sumergible con su correspondiente potencia, a partir del catálogo de un proveedor especializado¹⁷.

El dato de la potencia de la electrobomba a emplear, es el que permite estimar el consumo de energía eléctrica; el cual constituye otro de los costos de operación. El valor del kWh en pesos (11,396) surge del Cuadro Tarifario de Edesur vigente a partir del 1/2/23. Este cargo variable se tomó de la Tarifa 2 "Medianas demandas"; mientras que los cargos fijos mensuales no se incluyen en el análisis al considerarlos despreciables en relación al gasto variable del total de electrobombas del proyecto.

Los datos técnicos de la electrobomba sumergible tipo elegida y los resultantes costos anuales en electricidad por operarla, se presentan en el Cuadro K.

Cuadro K: Costo operativo en energía eléctrica por perforación.

Altura columna de agua (m)	Diámetro del tubo (pulgadas)	Producción esperada (m ³ /h)	Potencia		Costo	
			HP	KWh	por kWh	Total anual variable por pozo
71	8	54	20	15	ARS 11,396	ARS 1.497.434,40

Fuente: elaboración propia en base a datos de Edesur S.A.

c) Costos de mantenimiento:

Por último, el costo de mantenimiento de la nueva red fue establecido de manera global como el 0,5% de su costo de construcción por año; a partir del 10° año de su ejecución.

¹⁷ <https://autosolar.es/pdf/IDEAL-SD.pdf>