República de Panamá

PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

**(PN-L1145)**

Análisis Socioeconómico de Los Cambios de Política del Sector de Agua y Saneamiento en Panamá

**Mayo, 2017**

Este documento fue preparado por Manuela Velásquez, Efraín Rueda y Alejandra Perroni (INE/WSA).

1. Introducción
   1. Se elaboró un análisis Beneficio-costo a los resultados más importantes esperados del Plan Nacional de Seguridad Hídrica los cuales son: alcanzar la cobertura universal en los servicios de agua potable (urbano y rural) y alcantarillado urbano sanitario al 2030. Adicionalmente, mejorar la calidad de servicio de tal forma que al 2030 la totalidad de usuarios cuenten con un servicio con continuidad 24 horas diarias.
   2. Los beneficios tenidos en cuenta para el análisis económico fueron la disposición a pagar (DAP) calculada de la siguiente manera: i- para el aumento de cobertura de los servicios en agua potable, se estimó ahorro de recursos por compra o acarreo de agua adicionándole los beneficios por incremento de consumo utilizando curvas de demanda típicas, ii- para el mejoramiento del servicio, se calculó el valor del racionamiento debido a la baja calidad del servicio y iii- para el aumento de cobertura en Alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, se estimó la DAP por contar con el servicio utilizando resultados de los proyectos PN-L1121, PN-L1093 y PN-L1109 en donde se determinaron las DAP por estos servicios. Los costos tenidos en cuenta fueron los de inversión, operación y mantenimiento típico del incremento de cobertura efecto del programa **y los costos institucionales debido al programa** (costos de las nuevas instituciones y procedimientos o de su fortalecimiento que producirían el efecto de incremento en la cobertura).

1. **Supuestos y Metodología**
   1. Se elaboró una evaluación beneficio-costo para el conjunto de resultados (Incremento de cobertura y mejoramiento del servicio). Las alternativas analizadas fueron el aumento de cobertura con y sin reformas y la calidad del servicio con y sin reformas.
   2. Para determinar las coberturas sin reformas se supuso que no habría incremento de cobertura en caso de no haber reformas, debido a que no habría inversión. Para la situación con proyecto, se proyectó la cobertura suponiendo que esta aumenta debido a los cambios de política. En cuanto a la calidad, se hizo el supuesto que sin programa permanecería el nivel de servicio igual al del 2015, es decir que el 78% de los usuarios cuenta con un servicio continuo (24 horas al día) y el 22% restante cuenta con un servicio discontinuo con un promedio de 10 horas por día.
   3. En cuanto a los beneficios, para el programa de incremento de cobertura de agua potable, los beneficios considerados fueron: i- el ahorro de recursos (acarreo de agua o compra a carro tanques) y ii- el aumento de consumo de los no conectados. Estos beneficios se valoraron utilizando una curva de demanda mensual.
   4. Los beneficios del incremento de cobertura en alcantarillado sanitario, se estimaron utilizando la metodología de valoración contingente para estimar el valor de disposición a pagar (DAP). Como se dijo en el párrafo 1.5 la DAP utilizada en el presente análisis se obtuvo de los proyectos que el BID ha financiado en Panamá.
   5. En cuanto a los beneficios por mejora del servicio, se calculó el valor de la reducción del racionamiento utilizando una curva de demanda estimada con la información existente de costos de compra de agua no entubada y con el valor de y consumos actuales del agua entubada.
   6. Los costos considerados fueron los incrementales de inversión, operación y mantenimiento correspondientes al diferencial de cobertura y los costos recurrentes incrementales de las entidades fortalecidas o nuevas debido a la reforma. En la evaluación se utilizó una tasa de descuento del 12%.
2. **Beneficios**
3. **Incremento de Cobertura**
   1. Como se explicó anteriormente, los beneficios tenidos en cuenta fueron los de ahorro de recursos y el valor del incremento en consumo de las familias que se conectarán a los sistemas de agua. El ahorro de recursos proviene de costo económico del agua comprada o acarreada y su potabilización al hervir el agua de consumo humano.
   2. El primer paso fue hacer un estimativo de cuál sería las familias que recibirían los beneficios en los próximos 13 años (el plan nacional tiene objetivos para el año 2030) con programa y sin programa. Los resultados son los siguientes:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Número de hogares urbanos** | **Número de hogares rurales** | **Número de hogares urbanos con Agua potable (Con programa)** | **Número de hogares rurales con Agua potable (Con programa)** |
| 2015 | 731,848 | 342,586 | 717,211 | 270,643 |
| 2016 | 749,275 | 341,818 | 735,021 | 276,940 |
| 2017 | 766,702 | 340,902 | 753,273 | 283,385 |
| 2018 | 784,129 | 339,866 | 771,978 | 289,979 |
| 2019 | 801,556 | 338,662 | 791,148 | 296,726 |
| 2020 | 818,983 | 337,368 | 810,794 | 303,631 |
| 2025 | 906,119 | 332,359 | 897,399 | 315,163 |
| 2030 | 993,254 | 327,132 | 993,254 | 327,132 |

* 1. El segundo paso fue determinar la curva de demanda para el cálculo de beneficios. Debido a la restricción de tiempo, se utilizó la metodología de transferencia de beneficios para el cálculo de los mismos. Para esto se optó por utilizar los modelos de demanda de proyectos aprobados anteriormente. Para el modelo de demanda urbano, se utilizó el del proyecto PN-L1121 y para el modelo rural el del proyecto PN-G1003 el cual es un modelo nacional.
  2. La función de demanda seleccionada en dichos proyectos fue la de elasticidad precio constante (función hiperbólica), la cual se define de la siguiente manera

Q = a \* Pb

En donde: Q: Consumo por familia al mes (m3/h/mes)

P: Tarifa marginal (US$/m3)

a: Constante

b: elasticidad precio de la demanda

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sector** | **Valor de a** | **Valor de la elasticidad** |
| Urbano | 11.69 | -0.81 |
| Rural | 5.09 | -0.4 |

* 1. Del Proyecto PN-G1003 se obtuvo el valor de ahorro de costo (Po y Qo del modelo de la figura 1.1). En el informe de dicho proyecto dice: “Los beneficios se calcularon como el ahorro de recursos por el tiempo utilizado en acarreo de agua. De un estudio de la DISAPA se encontró que en las comunidades a ser beneficiadas cada familia gasta 45 minutos en promedio acarreando agua y consume en promedio 80 lts/día. El valor del agua por acarreo se calculó con base en el salario mínimo que para 2012 es de US$ 1,22/hora para el sector agrícola y US$ 1,72/hora para el sector pesquero. En las zonas a atender, 20% trabaja en el sector pesquero y 80% en el sector agrícola. El valor de la hora de acarreo sería el 50% (Razón Precio Cuenta de la mano de obra no calificada) de $1,32. Así, el valor económico del agua acarreada es de US$ 6,19 por m3”. Este valor se actualizó teniendo en cuenta el índice de inflación. Para Marzo de 2017 el valor económico del agua acarreada sería de US$ 6,85 por m3. El valor de Po para el sector urbano se supuso igual ya que no se pudo conseguir el valor de venta en carro-tanque que es el modo de abastecimiento urbano cuando no existe sistema o cuando hay racionamiento total. Este valor es consistente con los precios observados en la región centroamericana los cuales varía entre US$ 5 y 10 por m3.
  2. El beneficio por aumento de consumo se calculó como la integral del modelo de demanda entre el consumo sin sistema y con sistema. Los valores con sistema son para el sector urbano el promedio de consumo de todas las viviendas conectadas servidas por el IDAAN y para el sector rural, se adoptó el valor del manual de proyectos de agua rural de la DISAPA que indica que las familias consumirán 120 lts/hab/día en caso de tener sistema de agua potable. Los valores del modelo económico y los beneficios por familia para cada sector son los siguientes:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Urbano** | **Rural** |
| Costo económico del agua sin proyecto (US$/m3) (P0) | 6,85 | 6,85 |
| Consumo (m3/mes/flia) (Q0) | 2,44 | 2,44 |
| Ahorro de recursos (US$/mes) | 16,7 | 16,7 |
| Tarifa con proyecto (US$/m3) (P1) | 0,21 | 0,10 |
| Consumo con proyecto (m3/mes/familia) (Q1) | 41,6 | 13,3 |
| Beneficio por aumento de consumo (US$/ mes/familia) | 34,9 | 13,4 |
| Beneficio total (US$/ mes/familia) | 51,6 | 30,1 |

Po

Qo

Q1

Precio

Consumo

Figura 1.1

Modelo de demanda

P1

* 1. El beneficio por familia urbano y rural al conectarlos a sistemas de agua potable es:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Urbano** | **Rural** |
| Beneficio total (US$/ mes/familia) | 51.6 | 30.1 |

* 1. **Beneficios por conexión al Sistema de Alcantarillado.** Los beneficios directos del sistema se estimaron utilizando la metodología de valoración contingente utilizando la transferencia de beneficios suponiendo que las características urbanas son similares en las diferentes ciudades del país. Las familias que se conectarían al sistema de saneamiento de acuerdo a la nueva política serían:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Número de hogares** | **Número de hogares urbanos con Saneamiento** |
| 2015 | 1,074,434 | 431,790 |
| 2016 | 1,091,093 | 456,449 |
| 2017 | 1,107,604 | 482,515 |
| 2018 | 1,123,995 | 510,071 |
| 2019 | 1,140,218 | 539,200 |
| 2020 | 1,156,351 | 569,992 |
| 2025 | 1,238,478 | 752,427 |
| 2030 | 1,320,386 | 993,254 |

* 1. El beneficio por familia y por mes por conectarse al sistema de alcantarillado es igual a US$ 41.6, de acuerdo a lo estimado a través de encuestas en el Proyecto PN-L1121.

1. **Beneficios por mejoras en la calidad del servicio en el sector urbano** 
   1. Con las reformas focalizadas en mejora del servicio se espera que el racionamiento del 22% de los conectados que hoy cuentan con un servicio de 10 horas diarias en promedio pase a ser un servicio de 24 horas diarias. Los beneficios se calcularon como la disposición a pagar por aumentar el servicio de 10 a 24 horas. En la figura 1.2 se esquematiza el cálculo de este beneficio. El valor de Q0 es de 17,3 m3/mes (valor reportado por el IDAAN), que corresponde a un valor económico de US$ 0,63 (P0) por m3 (obtenido del modelo de demanda que corresponde al valor o costo de oportunidad que le da el consumidor por obtener 1 m3 adicional). Los valores de p1 y Q1 son US$ 0,21 y 41,6 m3/mes por familia (dados por el IDAAN).

Pr

Qr

Q1

Precio

Consumo

Figura 1.2

Costo Económico del Racionamiento

P1

* 1. El beneficio de la mejora del servicio es eliminar el costo económico para la sociedad. Este costo es el área bajo la curva de demanda entre el precio de racionamiento que se da al tener un suministro de agua de racionamiento y el precio actual por m3. Este valor es de US$ 8.65 por mes por familia.
  2. Se supone que con el Programa no sólo se beneficiará el 22% que hoy no cuenta con agua 24 horas, 7 días a la semana, sino que también con el Programa se harán inversiones hasta el 2030 que permitirán que este porcentaje no aumente debido a falta de mejoramiento del sistema de agua potable. Por lo mencionado anteriormente, las viviendas con agua 24 horas 7 días aumentan hasta el 2030, así como los costos asociados a las mismas. Los hogares que recibirían este beneficio son:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Número de hogares** | **Número de hogares urbanos con agua potable 24/7 (Con programa)** |
| 2015 | 1,074,434 | 559,425 |
| 2016 | 1,091,093 | 600,096 |
| 2017 | 1,107,604 | 643,724 |
| 2018 | 1,123,995 | 690,524 |
| 2019 | 1,140,218 | 740,726 |
| 2020 | 1,156,351 | 794,578 |
| 2025 | 1,238,478 | 888,379 |
| 2030 | 1,320,386 | 993,254 |

1. Costos
   1. Los costos considerados fueron intervenciones (infraestructura, operación y mantenimiento) correspondientes a rehabilitación y mejora de los sistemas, así como ampliación y aumento de la cobertura en el período definido.
   2. Para la determinación de costos de inversión y de operación y mantenimiento se adoptaron estimaciones de estudios previos y ajustes de las mismas en función de resultados de licitaciones de obras ejecutadas y en ejecución en Panamá en los dos últimos años, financiadas por el Banco y por otros organismos del país[[1]](#footnote-1).
   3. Para la estimación de costos de inversión en agua potable, se agruparon las intervenciones según se aplicaban a: sistemas de distribución urbanos, sistemas de producción urbanos, y sistemas completos de abastecimiento rural. En los dos primeros casos, se consideraron por un lado intervenciones para extender los sistemas para incorporar nuevas conexiones, y por otro mejoras y rehabilitación (que incluyen actualización, reparación, refuerzos, mejoras en la operación y mantenimiento de los sistemas).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concepto** | **Unidad** | **Inversión unitaria (USD)** |
| Red y conexión para nuevo cliente AP urbano | Habitante a conectar | 750 |
| Mejora, actualización y rehabilitación sistemas AP urbano | Habitante servido | 394 (1) |
| Mejora, actualización y rehabilitación potabilización urbano | Habitante servido | 150 (1) |
| Expansión y mejora sistemas de abastecimiento rurales | Habitante a conectar | 438 |

1. Los valores aplicados de mejoras de sistemas de agua potable, son con referencia a habitantes servidos. Se supuso que se realizan intervenciones completas en los sistemas para mejora, actualización, refuerzos con proyección a 20 años.
   1. En el caso de las inversiones en sistemas de alcantarillado, se estimaron costos por ampliaciones de redes y colectoras de alcantarillado y de plantas de tratamiento de aguas residuales, considerando que las intervenciones prioritarias en los próximos años corresponden a expansión de los servicios e implantación de sistemas de tratamiento de aguas residuales. Se tuvo en cuenta que las inversiones de primera etapa, tienen un costo mayor por habitante, porque generalmente incluyen infraestructura común de conducción y tratamiento que se implanta con capacidad para cubrir futuras ampliaciones de redes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Item** | **Unidad** | **Inversión unitaria (USD)** |
| Redes, conducciones y conexiones para nuevos servicios | Habitante nuevo a conectar | 1530 |
| Plantas de tratamiento de aguas residuales | Habitante nuevo a conectar | 230 |
| Redes, conducciones y conexiones para nuevos servicios | Habitante a conectar segunda etapa | 1200 |
| Plantas de tratamiento de aguas residuales | Habitante a conectar segunda etapa | 150 |

* 1. Para los costos de operación y mantenimiento, se consideró un porcentaje de la inversión basado en proyectos similares a las intervenciones (redes y plantas) que se deben hacer para alcanzar las metas de cobertura. Para las redes se adoptó el 2%. En el caso de las plantas de tratamiento, el porcentaje depende en gran medida del tamaño de las plantas y del tipo de tratamiento. En esta instancia se consideró conservador aplicar el valor de 10 %.[[2]](#footnote-2)
  2. Dado que los precios de mercado no reflejan el costo real de oportunidad de los recursos, debido a la presencia de imperfecciones tales como impuestos (subsidios), bandas de precios, presencia de poder de mercado (monopolios), etc., es que dichos precios de mercado deben corregirse considerando factores de conversión que transforman un precio de mercado en un precio de eficiencia o precio social (precio sombra). Para realizar dicha conversión se aplicaron los factores de conversión indicados a continuación, los cuales fueron utilizados en el préstamo PN-L1109.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **RPC** |
| Mano de Obra Calificada | 0.8326 |
| Mano de Obra No Calificada | 0.8009 |
| Materiales de Origen Nacional | 0.9346 |
| Equipo de Origen Externo | 0.9081 |
| Factor de Conversión Estándar | 0.9133 |

* 1. Adicionalmente, se consideraron costos de implementación de reformas, para los cuales se estimaron los costos de funcionamiento anuales de la Empresa de Saneamiento que se creará y los costos de la Secretaría Técnica de CONAGUA. Para le Empresa de Saneamiento el Gobierno ha estimado un equipo completo de 100 personas por un valor total anual de US$5 millones. La Empresa será creada a mediados del 2018. Los costos de la Secretaría Técnica de CONAGUA se han estimado en US$500,000 dólares por año a partir del 2018, con un equipo de 10 personas e incluyendo costos de funcionamiento. El detalle de estos costos se presenta en el Cuadro No. 1.

1. Rentabilidad económica (VPN y TIRE)
   1. De los flujos de beneficios y costos se obtuvo el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno utilizando una tasa de descuento del 12%. En el Anexo I se presenta el flujo de beneficio neto y los resultados.
   2. La diferencia del aumento de conexiones se supuso creciente hasta el año 2030. Los resultados del análisis muestran que el programa es viable para este objetivo. Estas reformas producen beneficios en valor presente por US$ 2,025 millones, con unos costos por valor presente de US$ 1,738 millones. El programa es viable con un valor presente neto de US$ 287 millones y una tasa interna de retorno de 14.3%.
2. Análisis de Sensibilidad
   1. Se realizó un análisis de sensibilidad de los resultados de rentabilidad por posibles cambios en los supuestos del análisis. Las variables analizadas por el lado de los beneficios fueron: (i) beneficio unitario por expansión de los servicios de acueducto en zona urbana; (ii) beneficio unitario por expansión de agua en zonas rurales; (iii) beneficio unitario por la mejora de la continuidad del servicio de agua potable en la zona urbana; (iv) DAP por el alcantarillado en zona urbana. Como se observa en el siguiente cuadro, los resultados del análisis sobre los beneficios muestran que los indicadores de rentabilidad son robustos. Para que el Programa deje de ser viable económicamente, el beneficio por la expansión del servicio de acueducto en zonas urbanas debe disminuir un 43%. Asimismo, ante una disminución del 30% de la DAP por el alcantarillado urbano los beneficios netos pasan a ser negativos. Los resultados no son sensibles a los beneficios por expansión del servicio de agua en zonas rurales y al mejoramiento de la continuidad del acueducto en zonas urbanas. Lo anterior debido a que el peso de estos beneficios en los beneficios totales es del 5% y del 11% respectivamente. El detalle de los resultados del análisis de sensibilidad a los beneficios se presenta a continuación:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Análisis de Sensibilidad a los Beneficios** | | | |
| **Beneficio** | **Variación** | **VPN(US$)** | **TIRE** |
| Expansión Acueducto Urbano | -10% | 217,618,194 | 13.8% |
| -25% | 113,626,544 | 12.9% |
| -43% | -11,163,437 | 11.9% |
| Expansión Alcantarillado Urbano | -10% | 185,465,479 | 13.5% |
| -25% | 33,244,77 | 12.3% |
| -30% | -17,495,486 | 11.9% |

* 1. De la misma forma, se realizó un análisis de sensibilidad a los costos de inversión de agua potable (tanto urbana como rural) y a los costos de inversión de alcantarillado. Los costos de OyM y los costos de implementación de las reformas no afectan los resultados de rentabilidad del proyecto debido a que no representan un porcentaje significativo en el total de los mismos (3% y 2% respectivamente). Como se puede observar en el siguiente cuadro, los resultados son robustos ante cambios en estas variables. Los costos de inversión en agua potable deben incrementarse en un 91% para que el proyecto no sea viable económicamente. Asimismo, los costos de alcantarillado deben incrementarse un 23% para que el proyecto no sea viable, estos costos representan un 50% del total de costos del Programa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Análisis de Sensibilidad al incremento en costos de inversión** | | | |
| **Costos** | **Variación** | **VPN (US$)** | **TIRE** |
| Inversión en Agua Potable | +25% | 205,779,261 | 13.6% |
| +50% | 124,612,560 | 12.9% |
| +91% | -8,500,829 | 11.9% |
| Inversión en Alcantarillado | +10% | 154,587,455 | 13.2% |
| +20% | 22,228,949 | 12.2% |
| +23% | -17,478,603 | 11.9% |

* 1. Los resultados del análisis de sensibilidad muestran que los resultados del análisis original son robustos ya que a pesar de grandes cambios en las variables supuestos las reformas para el incremento en cobertura de los servicios, presentan rentabilidades positivas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cuadro No. 1**  **Evaluación Económica de cambio de política** | | | | | | | | | | | |
| **Año** | **Beneficios** | | | | **Costos** | | | | | | **Beneficio** |
|  | **Incremento de Agua** | **Mejoramiento Continuidad** | **Alcantarillado** | **TOTAL** | **Inversión Incremento Acueducto** | **Inversión Mejora Acueducto** | **Inversión Alcantarillado** | **O&M** | **Reforma** | **TOTAL** | **Neto** |
|  | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** | **US$** |
| 2015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30,163,680 | 12,754,879 | 144,892,659 | 5,075,787 |  | 192,887,006 | -192,887,006 |
| 2016 | 13,313,235 | 4,219,222 | 12,309,516 | 29,841,973 | 30,898,309 | 13,071,608 | 153,167,123 | 5,327,557 |  | 202,464,598 | -172,622,625 |
| 2017 | 26,953,511 | 8,745,188 | 25,321,998 | 61,020,697 | 31,650,844 | 13,396,202 | 161,914,122 | 5,592,768 |  | 212,553,937 | -151,533,240 |
| 2018 | 40,928,864 | 13,600,200 | 39,077,592 | 93,606,656 | 32,421,724 | 13,728,857 | 171,160,640 | 5,872,164 | 3,000,000 | 226,183,385 | -132,576,729 |
| 2019 | 55,247,532 | 18,808,179 | 53,618,733 | 127,674,444 | 33,211,396 | 14,069,772 | 180,935,205 | 6,166,531 | 5,500,000 | 239,882,903 | -112,208,458 |
| 2020 | 69,917,952 | 24,394,788 | 68,990,283 | 163,303,024 | 22,880,609 | 14,419,152 | 191,267,970 | 6,154,819 | 5,500,000 | 240,222,550 | -76,919,526 |
| 2021 | 81,042,848 | 26,255,098 | 85,239,665 | 192,537,611 | 23,306,485 | 14,714,813 | 155,100,114 | 4,980,684 | 5,500,000 | 203,602,096 | -11,064,485 |
| 2022 | 92,385,170 | 28,157,392 | 102,417,010 | 222,959,572 | 23,740,770 | 15,016,536 | 163,957,502 | 5,226,946 | 5,500,000 | 213,441,754 | 9,517,818 |
| 2023 | 103,949,297 | 30,102,618 | 120,575,310 | 254,627,225 | 24,183,634 | 15,324,446 | 173,320,712 | 5,486,527 | 5,500,000 | 223,815,319 | 30,811,906 |
| 2024 | 115,739,696 | 32,091,745 | 139,770,586 | 287,602,027 | 24,635,250 | 15,638,669 | 183,218,633 | 5,760,172 | 5,500,000 | 234,752,724 | 52,849,303 |
| 2025 | 127,760,925 | 34,125,764 | 160,062,057 | 321,948,747 | 25,095,794 | 15,959,336 | 193,681,800 | 6,048,670 | 5,500,000 | 246,285,599 | 75,663,148 |
| 2026 | 140,017,637 | 36,205,688 | 181,512,325 | 357,735,649 | 25,565,449 | 16,286,577 | 204,742,492 | 6,352,851 | 5,500,000 | 258,447,369 | 99,288,280 |
| 2027 | 152,514,576 | 38,332,552 | 204,187,565 | 395,034,693 | 26,044,397 | 16,620,529 | 216,434,834 | 6,673,597 | 5,500,000 | 271,273,357 | 123,761,336 |
| 2028 | 165,256,586 | 40,507,416 | 228,157,732 | 433,921,734 | 26,532,827 | 16,961,328 | 228,794,896 | 7,011,838 | 5,500,000 | 284,800,889 | 149,120,845 |
| 2029 | 178,248,609 | 42,731,364 | 253,496,776 | 474,476,749 | 27,030,932 | 17,309,115 | 241,860,811 | 7,368,555 | 5,500,000 | 299,069,413 | 175,407,336 |
| 2030 | 191,495,686 | 45,005,503 | 280,282,871 | 516,784,060 |  |  |  | 7,744,786 | 5,500,000 | 13,244,786 | 503,539,274 |
| 2035 | 191,495,686 | 45,005,503 | 280,282,871 | 516,784,060 |  |  |  | 7,744,786 | 5,500,000 | 13,244,786 | 503,539,274 |
| 2040 | 191,495,686 | 45,005,503 | 280,282,871 | 516,784,060 |  |  |  | 7,744,786 | 5,500,000 | 13,244,786 | 503,539,274 |
| 2045 | 191,495,686 | 45,005,503 | 280,282,871 | 516,784,060 |  |  |  | 7,744,786 | 5,500,000 | 13,244,786 | 503,539,274 |
| 2050 | 191,495,686 | 45,005,503 | 280,282,871 | 516,784,060 |  |  |  | 7,744,786 | 5,500,000 | 13,244,786 | 503,539,274 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VPN |  |  |  | $2,024,736,547 |  |  |  |  |  | 1,737,790,585 | 286,945,961 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TIR | 14.3% |

1. “Estrategia para la reducción de ANC, Panama”, Consorcio PROIDAAN, agosto 2014 ; “Diseño de proyectos de AyS y herramientas para priorización de invesiones en ciudades menores e intermedias servidas por el IDAAN”, Louis Berger Group, diciembre 2012; Estudios técnicos de factibilidad y diseño básico para el saneamiento de Arraiján y La Chorrera”, Consorcio Sanidad Básica, Agosto 2016; Servicio de fiscalización del diseño, licitación y obras de la Planta de Juan Díaz, Nippon Koei, 2015; “Actualización del Plan Maestro del saneamiento del área Metropolitana de Panamá”, mayo 2015, proyectos y obras rurales financiadas en el marco del PN-G1003, resultados de licitaciones de obras de ciudades intermedias, de obras de agua en Arraijan y La Chorrera y de la PTAR Juan Díaz. [↑](#footnote-ref-1)
2. Ref: “Estudios técnicos de factibilidad y diseño básico para el saneamiento de Arraiján y La Chorrera”, Consorcio Sanidad Básica, Agosto 2016; Servicio de fiscalización del diseño, licitación y obras de la Planta de Juan Díaz, Nippon Koei, 2015; Planes Maestros de agua y alcantarillado. Los porcentajes para plantas pueden variar entre cerca de 4 y más de 10%, entre plantas grandes y pequeñas respectivamente. [↑](#footnote-ref-2)