Documento del Banco Interamericano de Desarrollo

**Paraguay**

**Programa de Apoyo a la Agenda Digital**

**PR-L1153**

**Análisis Económico**

Este documento ha sido preparado por: Javier León, Roberto Fernández (IFD/ICS) y Harold Villalba (SPD/SDV).

1. **Introducción**
	1. Este documento presenta el análisis económico ex-ante del Programa de Apoyo a la Agenda Digital (PR-L1153) (“el Proyecto”, en adelante), cuya ejecución se tiene prevista para el período 2019-2023. El análisis se lleva a cabo mediante la metodología de costo-beneficio.
	2. El proyecto tiene como objetivo promover la mejora de la competitividad de la economía paraguaya y de la calidad de los servicios públicos prestados a ciudadanos y empresas.
	3. Los objetivos específicos son: (i) disminuir los costos transaccionales del acceso a servicios públicos para ciudadanos y empresas; (ii) aumentar el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) e incentivar la innovación y articulación empresarial; (iii) aumentar el acceso a Banda Ancha (BA) mediante la extensión de la conectividad y una mejora en la calidad del servicio; y (iv) fortalecer el marco institucional y la capacidad operativa gubernamental para favorecer el desarrollo de la Agenda Digital.
	4. Por su parte, el impacto esperado del proyecto será la mejora de la competitividad y aumento de la calidad de los servicios públicos.
	5. Las actividades pueden encuadrarse en cuatro grandes componentes: (1) Digitalización de procesos y mejora de la entrega de servicios (US$26,5 millones); (2) Mejora de la inversión en TICS mediante el apoyo a jóvenes, emprendedores, y empresas (US$22,5 millones); (3) Extensión del uso de BA y mejora de su calidad y precio (US$39,4 millones); y (4) Fortalecimiento del marco institucional y la capacidad gubernamental para el desarrollo de la Agenda Digital (US$ 7,9 millones). La matriz de resultados adjunta al proyecto establece los indicadores, líneas de base y metas a partir de la cual se ha elaborado el siguiente análisis.
2. **Metodología**
	1. **Descripción de la intervención: Componente 1. Digitalización de procesos y mejora de la entrega de servicios (US$32,6 millones)**.Este primer componente está enfocado en mejorar los servicios gubernamentales a través de la digitalización, simplificación de procesos y fortalecimiento de las diferentes herramientas de gobierno digital que faciliten la relación de los ciudadanos con el gobierno paraguayo, dentro de este componente se contemplan las siguientes actividades: (i) revisión sistemática de las regulaciones en gobierno digital y sectores estratégicos y propuesta de actualización; (ii) reingeniería, simplificación y digitalización de servicios prestados por el sector público a nivel nacional; (iii) digitalización de procesos de gestión operativa en sectores públicos prioritarios; (iv) desarrollo e implementación de aplicaciones transversales de gobierno digital; (v) implementación del laboratorio de innovación gubernamental (GobLab) para apoyar el desarrollo de proyectos específicos de gobierno digital; (vi) implantación de un modelo de atención multicanal, reforzando los canales presencial, digital y telefónico; y (vii) fortalecimiento del marco nacional de ciberseguridad.
	2. **Componente 2. Mejora de la inversión en TIC mediante el apoyo a jóvenes, emprendedores, y empresas (US$29,6 millones).** En este componente para mejorar y aumentar los niveles de inversión en TIC. Se financiarán, en ciertos casos con fondos concursables, las siguientes actividades: (i) financiamiento temprano y/o prestación de servicios especializados para la creación y/o desarrollo de emprendimientos digitales innovadores[[1]](#footnote-2); (ii) aumento de la oferta de capital humano mediante la promoción de jóvenes, capacitación de profesionales de TICS, y mejora de programas de formación digital[[2]](#footnote-3); (iii) implementación de servicios para la promoción de la industria de TICS[[3]](#footnote-4); y (iv) implementación de proyectos de transformación digital sectorial[[4]](#footnote-5). El componente también financiará la creación y gestión de un Distrito Digital que facilite la colaboración entre instituciones, PYMES y el sector de tecnologías digitales, incluyendo: (a) desarrollo de un modelo de gestión en colaboración con el sector privado; (b) área de trabajo conjunto (“*coworking”*) e incubación y alojamiento de emprendimientos digitales; (c) centro de investigación aplicada, extensionismo y transferencia de tecnologías digitales; (d) sede del OE; y (v) puesta en funcionamiento y operación inicial del Distrito Digital (incluyendo diseño, supervisión de obras, y equipamiento)[[5]](#footnote-6).
	3. **Componente 3. Extensión del uso de BA y mejora de su calidad y precio (US$47,9 millones)**. Este componente busca el mejoramiento del acceso a la BA y de la calidad del servicio a través de una extensión de la conectividad se financiarán las siguientes actividades:(i) construcción de nuevas redes de última milla, conectando sitios y edificios públicos; (ii) implementación de un nuevo data center del Estado (que brindará el servicio de nube privada del Estado), un punto de interconexión (IXP, *Internet Exchange Point*.), y un centro de control red (NOC, *Network Operation Center*); y (iii) adquisición de derechos irrevocables de uso (IRU, *Indefeasible Rights of Use*) para el acceso internacional a través de dos países.
	4. **Componente 4. Fortalecimiento del marco institucional y la capacidad gubernamental para el desarrollo de la Agenda Digital (US$13,4** **millones).** Este componente busca el fortalecimiento institucional de la SENATICS para que pueda llevar a cabo sus funciones dentro de la agenda digital, se financiarán las siguientes actividades: (i) desarrollo y puesta en marcha del nuevo modelo de gestión del OE; (ii) desarrollo de modelos de costos para fijar precios de los servicios ofrecidos a otras entidades públicas, esquemas de operación y herramientas de medida de calidad de servicio; (iii)  diseño, desarrollo e implementación de un software ERP; (iv) consolidación de la capacidad técnica y operativa a través de la incorporación de especialistas y técnicos que apoyen a las gerencias misionales y cuyos costos serán absorbidos gradualmente por el presupuesto del OE; (v) capacitación al personal de las instituciones claves del ecosistema público en TICS considerando el desarrollo de un Diplomado en TIC; y (vi) campañas de sensibilización y alfabetización digital dirigida a ciudadanos y pequeñas empresas.
	5. **Beneficios esperados.** Los principales beneficiarios del proyecto serán los ciudadanos y empresas paraguayas. Un primer beneficio se deriva de la simplificación y digitalización de trámites. En efecto, la modernización de los procesos internos permitirá ahorros significativos de tiempo para los ciudadanos, Este documento se enfoca en analizar solamente la disminución del costo de transacción del trámite de renovación del documento de identidad, debido a que es uno de los trámites nacionales más demandados por la ciudadanía.
	6. Un segundo beneficio se refiere a la disminución en el precio la conectividad a internet, debido a la adquisición de derechos de uso internacional, con esto se espera que el costo por megabyte disminuya y a su vez el número de usuarios conectados aumente.
	7. Un tercer beneficio hace referencia al incremento en la productividad, en efecto se espera que las empresas con base tecnológica que sean financiadas desarrollen un nivel de productividad por empleado superior al promedio de la economía. Las demás inversiones, no directamente relacionadas a productividad, estarán apoyando al ecosistema de emprendimientos de innovación con el fin de potenciar la posibilidad de aumentos de productividad, en síntesis, un aumento del uso de Tics en las empresas tendrá un efecto sobre su productividad
	8. **Supuestos.** Para el cálculo de los beneficios se tienen en cuenta los siguientes supuestos:
3. La tasa de descuento utilizada es del 12%, según el estándar del Banco.
4. La tasa de cambio que se asume es de 5,500 guaraníes por dólar
5. El costo de oportunidad diario en el que incurre un ciudadano por no contar con el documento de identidad se asume es de 25,000 guaraníes.
6. Es costo administrativo de un funcionario público por hora es de 18,878 guaraníes
7. La tasa de la población mayor de 18 años crece a un 2% anual.

**Primer beneficio***: Disminución del costo de transacción en la renovación del documento de identidad.*

* 1. Los supuestos para el cálculo del primer beneficio que se encuentra asociado al indicador de la matriz de resultados denominado “*Costo promedio de renovar la cédula de identidad*”, se exponen en la tabla 1, esta misma tabla también expone los valores de línea de base y meta consignados en dicha matriz.

**Tabla 1. Costos asociados a la renovación del documento de identidad**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Sin proyecto | Con proyecto |
| Valor de la Tasa | 8500 | 8500 |
| Tiempo de espera del documento (días) | 15 | 1 |
| Porcentaje de Personas con afectación de ingresos por falta de documento de identidad Escenario base | 25 | 25 |
| Tiempo del trámite en oficina (horas) | 1.0 | 1.0 |
| Costo transacción total del trámite (PGY) | 121128 | 52378 |
| Costo transacción total del trámite (USD) | 22 | 10 |

Fuente: Estudio de trámites ciudadanos y costos de oportunidad, 2018

* 1. La Tabla 1 muestra el costo de transacción del trámite desagregado, un primer costo fijo que se asume no cambiará con el proyecto es el valor de la tasa que se le impone al ciudadano de 8.500 guaraníes por la renovación del documento, asimismo, se expone el tiempo promedio de espera del documento equivalente a 15 días y se asume que, para el cálculo agregado, un 25% de la población mayor a 18 años incurre en el costo de oportunidad de esperar 15 días el documento.
	2. El beneficio estimado con el proyecto radica en el tiempo de espera que hoy es de 15 días hábiles y con el proyecto se asume que será de un sólo día gracias a la verificación automática de identidad y al acceso a los archivos de manera digital por parte de la policía.
	3. De este modo, el costo unitario por persona de renovar un documento de identidad es 121.128 guaraníes o 22 dólares americanos y con el proyecto este valor se espera sea de 52.378 guaraníes o 10 dólares americanos.
	4. En resumen, el beneficio unitario asociado al ahorro en los costos de transacción de renovar un documento de identidad por la implementación de las herramientas de gobierno digital es:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | PGY (Guaranies) | USD |
| Beneficio por usuario para obtener DNI | 68,750 | 12.50 |

* 1. Para la agregación de beneficios se hacen supuestos sobre un crecimiento de un 2% anual de la población mayor a 18 años en Paraguay y se mantiene el supuesto de que un 25% de esta población se ve afectada por el costo de oportunidad que representa la espera del documento. La Tabla 2 muestra la proyección de la población mayor de 18 años en Paraguay y el flujo de beneficios para el componente de digitalización de mejora y servicios al ciudadano.

**Tabla 2. Población mayor de 18 años en Paraguay**

| Año | Población mayor de 18 años | Población que incurre en costo de oportunidad del trámite | Flujo beneficios  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2018 | 693.488 |  |  |
| 2019 | 707.358 |  |  |
| 2020 | 721.505 | 180.376 | $2.254.702,86 |
| 2021 | 735.935 | 183.984 | $2.299.796,92 |
| 2022 | 750.654 | 187.663 | $2.345.792,86 |
| 2023 | 765.667 | 191.417 | $2.392.708,71 |
| 2024 | 780.980 | 195.245 | $2.440.562,89 |
| 2025 | 796.600 | 199.150 | $2.489.374,14 |
| 2026 | 812.532 | 203.133 | $2.539.161,63 |
| 2027 | 828.782 | 207.196 | $2.589.944,86 |
| 2028 | 845.358 | 211.340 | $2.641.743,76 |
| 2029 | 862.265 | 215.566 | $2.694.578,63 |
| 2030 | 879.510 | 219.878 | $2.748.470,21 |
| 2031 | 897.101 | 224.275 | $2.803.439,61 |
| 2032 | 915.043 | 228.761 | $2.859.508,40 |
| 2033 | 933.344 | 233.336 | $2.916.698,57 |
| 2034 | 952.010 | 238.003 | $2.975.032,54 |
| 2035 | 971.051 | 242.763 | $3.034.533,19 |
| 2036 | 990.472 | 247.618 | $3.095.223,86 |
| 2037 | 1.010.281 | 252.570 | $3.157.128,33 |
| 2038 | 1.030.487 | 257.622 | $3.220.270,90 |

Fuente: Datos abiertos Banco Mundial y Cálculos propios

* 1. **Segundo beneficio:** Disminución del precio de conexión a internet y aumento de usuarios conectados a Banda ancha fija y móvil.
	2. Los supuestos para el cálculo del segundo beneficio se encuentran asociados al indicador de la matriz de resultados denominado “Costo de acceso a Mbps”. En efecto, el costo de conexión a la banda ancha fija y móvil para el usuario final se encuentra determinado por los diferentes factores: la velocidad media de acceso, el precio de transito IP internacional y la relación entre el tráfico internacional y el tráfico del usuario, este último se entiende como el porcentaje medio de utilización del ancho de banda internacional disponible.
	3. El supuesto central del cálculo de los beneficios radica en que, a través de la adquisición de los derechos de uso internacional, la capacidad internacional será de al menos 100.000 Mbps y a su vez el precio de transito internacional disminuirá, por lo tanto, debido a una disminución del precio final por conexión, se prevé un aumento en la cantidad de usuarios conectados.
	4. Las Tabla 3 y 4 exponen las proyecciones del precio de transito internacional, el número de usuarios y el precio final de conexión con y sin proyecto para banda ancha fija y móvil respectivamente.

**Tabla 3. Proyecciones precio conexión Banda ancha fija (BAF)**

| Año | Precio Transito IP Sin proyecto | Precio BAF del usuario sin proyecto | Usuarios BAF sin proyecto | Precio Transito IP con proyecto | Precio BAF del usuario con Proyecto | Usuarios con proyecto |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2018 | 1.44 | 30.00 | 341582 | 1.44 | 30 | 341582 |
| 2019 | 2.25 | 30.81 | 350527 | 0.82 | 29.38 | 378142 |
| 2020 | 3.19 | 31.75 | 357578 | 1.11 | 29.67 | 397894 |
| 2021 | 3.78 | 32.34 | 371688 | 1.27 | 29.83 | 420827 |
| 2022 | 4.53 | 33.09 | 383362 | 1.52 | 30.08 | 442984 |
| 2023 | 4.82 | 33.38 | 404388 | 1.63 | 30.19 | 468696 |
| 2024 | 5.10 | 33.66 | 426173 | 1.77 | 30.33 | 494537 |
| 2025 | 6.30 | 34.86 | 431355 | 2.40 | 30.96 | 510548 |
| 2026 | 7.10 | 35.66 | 444732 | 2.82 | 31.38 | 531587 |
| 2027 | 7.71 | 36.27 | 462181 | 3.16 | 31.72 | 555329 |
| 2028 | 8.22 | 36.78 | 482320 | 3.44 | 32.00 | 581000 |
| 2029 | 8.65 | 37.21 | 504524 | 3.68 | 32.24 | 608241 |
| 2030 | 9.03 | 37.59 | 528458 | 3.90 | 32.46 | 636856 |
| 2031 | 9.38 | 37.94 | 553922 | 4.10 | 32.66 | 666721 |
| 2032 | 9.69 | 38.25 | 580787 | 4.29 | 32.85 | 697753 |
| 2033 | 9.98 | 38.54 | 608962 | 4.46 | 33.02 | 729890 |
| 2034 | 10.25 | 38.81 | 638384 | 4.62 | 33.18 | 763087 |
| 2035 | 10.50 | 39.06 | 669002 | 4.77 | 33.33 | 797305 |
| 2036 | 10.73 | 39.29 | 700777 | 4.91 | 33.47 | 832513 |
| 2037 | 10.96 | 39.52 | 733676 | 5.05 | 33.61 | 868683 |

Fuente: Telegeography 2016 y cálculos propios.

**Tabla 4. Proyecciones precio conexión Banda ancha móvil**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Año | Precio Transito IP Sin proyecto | Precio BAF del usuario sin proyecto | Usuarios BAF sin proyecto | Precio Transito IP con proyecto | Precio BAF del usuario con Proyecto | Usuarios con proyecto |
| 2018 | 1.152 | 12.00 | 3720495 | 1.152 | 12 | 3720495 |
| 2019 | 1.30 | 12.14 | 3832048 | 0.47 | 11.32 | 4003421 |
| 2020 | 1.56 | 12.40 | 3922760 | 0.54 | 11.39 | 4132607 |
| 2021 | 1.75 | 12.60 | 4029189 | 0.59 | 11.44 | 4267594 |
| 2022 | 2.20 | 13.05 | 4086890 | 0.74 | 11.59 | 4384408 |
| 2023 | 2.83 | 13.68 | 4115118 | 0.96 | 11.81 | 4488325 |
| 2024 | 3.32 | 14.16 | 4176293 | 1.15 | 12.00 | 4600332 |
| 2025 | 4.09 | 14.94 | 4187518 | 1.56 | 12.41 | 4672376 |
| 2026 | 4.61 | 15.46 | 4251118 | 1.83 | 12.68 | 4773785 |
| 2027 | 5.01 | 15.86 | 4339682 | 2.05 | 12.90 | 4889766 |
| 2028 | 5.34 | 16.19 | 4443742 | 2.24 | 13.08 | 5015284 |
| 2029 | 5.62 | 16.47 | 4558894 | 2.40 | 13.24 | 5147968 |
| 2030 | 5.87 | 16.72 | 4682716 | 2.54 | 13.39 | 5286497 |
| 2031 | 6.10 | 16.94 | 4813728 | 2.67 | 13.52 | 5430048 |
| 2032 | 6.30 | 17.15 | 4950954 | 2.79 | 13.63 | 5578071 |
| 2033 | 6.49 | 17.34 | 5093715 | 2.90 | 13.75 | 5730179 |
| 2034 | 6.66 | 17.51 | 5241518 | 3.00 | 13.85 | 5886089 |
| 2035 | 6.82 | 17.67 | 5393991 | 3.10 | 13.95 | 6045585 |
| 2036 | 6.98 | 17.82 | 5550848 | 3.19 | 14.04 | 6208500 |
| 2037 | 7.12 | 17.97 | 5711862 | 3.28 | 14.13 | 6374702 |

Fuente: Telegeography 2016 y cálculos propios.

* 1. Así entonces, el beneficio se calcula como el diferencial entre el precio a Banda ancha (fija y móvil) con proyecto y sin proyecto, multiplicado por el número de usuarios con proyecto. De esta manera, los beneficios estimados por año son:

**Tabla 5. Flujo de beneficios del componente de conectividad**

| Año | Beneficio |
| --- | --- |
| 2019 | $540,088 |
| 2020 | $828,624.98 |
| 2021 | $1,054,250.05 |
| 2022 | $1,337,198.31 |
| 2023 | $1,494,967.85 |
| 2024 | $1,645,827.89 |
| 2025 | $1,992,348.82 |
| 2026 | $2,272,444.17 |
| 2027 | $2,528,764.39 |
| 2028 | $2,776,109.76 |
| 2029 | $3,021,146.90 |
| 2030 | $3,267,403.77 |
| 2031 | $3,516,952.05 |
| 2032 | $3,771,097.79 |
| 2033 | $4,030,706.35 |
| 2034 | $4,296,371.21 |
| 2035 | $4,568,508.65 |
| 2036 | $4,847,414.09 |
| 2037 | $5,133,297.45 |
| 2038 | $5,426,306.18 |

Fuente: Telegeography 2016 y cálculos propios.

*Tercer beneficio: Aumento en la productividad de las empresas que utilizan TICS.*

* 1. El tercer beneficio está relacionado con el aumento de productividad de las empresas a través de la implementación y uso de TICS. A continuación, se exponen los beneficios derivados de la intervención:
1. **Incremento en Productividad Empresas Nuevas**
	1. Se espera que las empresas con base tecnológica que serán financiadas desarrollen un nivel de productividad por empleado superior al promedio de la economía[[6]](#footnote-7). Tomando una postura moderada, se diseña el escenario base con 50.000 US$ de productividad anual por empleado, creciendo a una tasa de 4% anual. Para este análisis, se estima un aumento de 12% en el aumento de productividad por encima del promedio que podrían presentar estas empresas nuevas apoyadas. Además, desde el segundo año, se incluye un crecimiento de la empresa expresado por una tasa de crecimiento de la cantidad de empleados equivalente al 4,8% por año. De esta manera, la fórmula expresa que, de las 150 nuevas empresas que serán apoyadas, el 50% tendría éxito. Estas 75 empresas iniciarían su producción innovadora en el tercer año de existencia y lo harían con 5 funcionarios que generarían un nivel productividad 12% superior al promedio en Paraguay. En los siguientes años, este nivel de “extra” productividad aumentaría conforme la firma aumente en nivel de empleados, es decir, al 4,8% por año.
2. **Incremento en Productividad Emprendimientos apoyados**
	1. Se espera que las empresas con base tecnológica que serán financiadas desarrollen un nivel de productividad por empleado superior al promedio de la economía. Tomando una postura moderada, se diseña el escenario base con 50.000 US$ de productividad anual por empleado, creciendo a una tasa de 4% anual. También se asume un promedio de 5 personas por nueva empresa apoyada[[7]](#footnote-8). Para este análisis, se estima un aumento de 20% en el aumento de productividad por encima del promedio que podrían presentar estos emprendimientos apoyados. Asimismo, desde el segundo año se incluye un crecimiento de la empresa expresado por una tasa de crecimiento de la cantidad de empleados equivalente al 4,8% por año[[8]](#footnote-9). De esta manera, la fórmula expresa que, de las 20 nuevas empresas que serán apoyadas, el 50% tendría éxito. Estas 10 empresas iniciarían su producción innovadora en el tercer año de existencia y lo harían con 5 funcionarios que generarían un nivel de productividad 20% superior al promedio en Paraguay. En los siguientes años, este nivel de sobre productividad, aumentaría conforme la firma aumente en nivel de empleados, es decir, al 4,8% por año.
3. **Incremento en productividad proyectos sectores prioritarios**
	1. Para este análisis, se toman los mismos supuestos del beneficio anterior y se estima un aumento de 20% en el aumento de productividad por encima del promedio que podrían presentar estos emprendimientos apoyados. Además, desde el segundo año se incluye un crecimiento de la empresa expresado por una tasa de crecimiento de la cantidad de empleados equivalente al 4,8% por año. De esta manera, la fórmula expresa que, de las 25 nuevas empresas a ser apoyadas, el 50% tendría éxito. Estas 12 empresas iniciarían su producción innovadora en el año 3 de existencia y lo harían con 5 funcionarios que generarían un nivel de productividad 20% superior al promedio en Paraguay. En los siguientes años este nivel de “extra” productividad aumentaría conforme la firma aumente en nivel de empleados, es decir, al 4,8% por año.
4. **Efecto Derrame**
	1. El efecto derrame se analiza desde un enfoque de transferencia de recursos humanos[[9]](#footnote-10). En particular, las empresas receptoras aumentaron el empleo en 3,7%. Tomando este resultado como base, introducimos el efecto derrame vía recursos humanos de los emprendimientos apoyados. El efecto derrame inicia 24 meses después de que los emprendimientos apoyados empiecen a generar ventas y logren la productividad mayor al promedio de mercado. Los emprendimientos apoyados pasan inicialmente 36 meses siendo capacitados y testeados antes de generar ganancias. Es decir, el efecto derrame inicia 60 meses luego de iniciado el proceso de apoyo a emprendimientos. Este aumento de empleo de 3,7% tiene como base la cantidad de 99 empleados, que es el promedio de empleados que tienen las empresas en Paraguay (BID, 2017). Para terminar el cálculo de efecto derrame, se incluye el nivel de producción de cada empleado. De esta manera, el nivel de crecimiento generado por efecto derrame en la cantidad de empleo culminará en un nivel de producción medible en unidades monetarias. El nivel de productividad promedio de los empleados es el utilizado en las fórmulas anteriores y se estima una productividad inicial de US$50.000 creciendo al 4% por año. Por último, la cantidad de empresas que se ven afectadas por este efecto derrame resulta de la cantidad de empresas apoyadas por el programa. Estimamos que cada empresa apoyada por el programa que haya resultado exitosa (50% del total) generaría apoyo a una empresa que no formó parte del programa por año. Por ejemplo, si en el primer año se apoyaron 26 empresas en total, el 50% exitoso, es decir 13 empresas, estarían 5 años después del inicio del apoyo, generando efectos derrame en 13 empresas no apoyadas por el programa, y así aditivamente año a año.
	2. El análisis de 10 años podría ser muy corto para absorber el total efecto derrame de las empresas apoyadas. El efecto derrame recién iniciaría en el año 6. Cada una de las empresas apoyadas estará generando efecto derrame por 4 años consecutivos. Esto se asume dado que iniciarían el emprendimiento solo 5 personas. Entonces, para poder obtener todo el efecto derrame en el modelo financiero, se proyecta por 3 años más el efecto derrame hasta alcanzar los 4 años de todos los proyectos. Este efecto terminaría en el año 2031. Entonces se trae a valor del año 2028 los resultados obtenidos en los años 2029, 2030 y 2031, descontándolos a la tasa de 12% por año.
	3. La Tabla 6 resume el flujo de beneficios explicados en este apartado asociado al componente de

**Tabla 6. Flujo de beneficios del componente de innovación**

| Año | Incremento en Productividad Empresas Nuevas | Incremento en Productividad Emprendimientos apoyados | Incremento en productividad proyectos sectores prioritarios | Efecto derrame | Efecto  | Beneficio total |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2022 | $312.000  | $52.000  |  |  |  | $364.000  |
| 2023 | $813.696  | $135.616  | $108.160  |  |  | $1.057.472  |
| 2024 | $1.527.672 | $282.734  | $225.838  | $731.513  |  | $2.767.756  |
| 2025 | $2.390.655 | $442.537  | $295.171  | $1.872.672  |  | $5.001.035  |
| 2026 | $2.779.153 | $615.860  | $309.339  | $3.469.125  |  | $7.173.478  |
| 2027 | $2.912.552 | $645.422  | $324.188  | $5.316.891  |  | $9.199.053  |
| 2028 | $3.052.355 | $676.402  | $339.749  | $5.463.738 | $14.386.640 | $23.918.884  |

Fuente: Telegeography 2016 y cálculos propios.

* 1. Para el cálculo de los costos se utilizan los siguientes supuestos:
	+ Los costos correspondientes al monto total del préstamo que asciende a 130.000.000 US$, según datos del programa.
	+ El horizonte a partir del cual se calculan beneficios es de 20 años. Luego de transcurrido ese período no se computarán beneficios, aunque es posible que existan. Este supuesto es conservador ya que, de no cumplirse, los beneficios finales serían mayores a los estimados en este análisis.
	1. **Cálculos.** El primer cálculo necesario para el análisis consiste en la estimación de los beneficios anuales derivados de los ahorros a causa de la reducción de los costos de transacción por persona multiplicada por el número total de solicitantes por año. Luego, esta fórmula será replicada para cada año aplicándose sobre ella una tasa de descuento del 12%. Para estimar los beneficios totales se debe tener en cuenta el supuesto de 10 años durante los cuales se consideran los efectos del componente. Sin embargo, a efectos de obtener el valor actual, debe tenerse en cuenta la tasa utilizada por el BID del 12%, lo que nos lleva a que los beneficios totales se deberían calcular mediante la siguiente fórmula:

$$B\_{tI}=\sum\_{t=0}^{19}\frac{B\_{t}}{1,12^{t}},$$

 donde $I$serefiere a que los beneficios son generados por el Subcomponente de Información, $B$ denota los beneficios y $t$ indica el año corriente.

* 1. Los costos de operación se calculan como el valor presente del flujo de gastos del proyecto. La fórmula utilizada es:

$$Co\_{i}=\sum\_{t=0}^{19}\frac{g\_{t}}{1,12^{t}},$$

 donde g es el gasto anual para del proyecto, el costo total es de 130,000,000.

1. **Resultados, análisis de sensibilidad y discusión.**
	1. Debido a la gran cantidad de supuestos sobre los que se basa el análisis, presentamos los resultados en paralelo al análisis de sensibilidad en la Tabla 6. En el escenario base, se asume que: (i) 25% de las personas mayores a 18 años incurre en un costo de oportunidad por los 15 días que tarda el trámite de renovar el documento de identidad, y (ii) cada año ingresan en promedio de 604,000 nuevos usuarios de BA fija y móvil. Bajo un escenario más conservador, se asume que: (i) el conjunto de personas que incurre en un costo de oportunidad es 12% de la población mayor a 18 años; y (ii) el potencial de nuevos usuarios conectados por año es un 10% inferior a lo proyectado.

**Tabla 6. Costo-beneficio y escenarios**

|  | **Base** | **Conservador** | **Optimista** |
| --- | --- | --- | --- |
| Subtotal VPN beneficios (US$) | $140.834.054 | $113.071.948 | $167.155.767 |
| Subtotal VPN costos (US$) | $96.261.091 | $96.261.091 | $96.261.091 |
| VPN (US$) | $43.224.884 | $17.751.770 | $67.069.173 |
| Razon beneficio-costo | 1,46 | 1,17 | 1,74 |
| Tasa interna de retorno | 21% | 16% | 26% |

* 1. En el escenario base, la relación costo beneficio para el programa resulta ser de 1,46. Esto significa que se espera recuperar 1,46 dólares por cada dólar invertido en el proyecto. La TIR social resulta ser del 21% y el valor presente neto es de $43.224.884.
	2. En el escenario más conservador, los resultados siguen siendo positivos, con una menor proporción de personas que incurren en un costo de oportunidad y con una menor cantidad de usuarios nuevos, resulta una TIR social del 16% y una razón beneficio costo 1,17. Esto demuestra que aun en escenarios desfavorables, este sigue siendo rentable para la sociedad.
	3. En el escenario optimista, se asume que la proporción de ciudadanos que incurren en un costo de oportunidad es del 35% y que el flujo de nuevos usuarios estimado es un 10% mayor, bajo estos supuestos la TIR social resulta del 26% y un valor presente neto de $67.069.173
	4. Como conclusión final, puede afirmarse que el programa posee una alta rentabilidad social. Aún en los escenarios más conservadores mantiene la rentabilidad considerando el programa en el agregado, observando en el escenario base una razón costo beneficio de 1,46 dólares por cada dólar invertido, con una TIR social del 21%, superior a la tasa del 12% establecida como estándar del Banco.
1. Incluyendo: (i) capital semilla para cofinanciar la creación de nuevos emprendimientos digitales innovadores; (ii) promoción del emprendedurismo con base digital, incluyendo formación de emprendedores, inversores, mentores y gestores de fondos; y (iii) apoyo a la captación de iniciativas y emprendimientos extranjeros. [↑](#footnote-ref-2)
2. Por medio de: (i) olimpiadas nacionales para prospectar y acompañar jóvenes con competencias digitales; (ii) certificación de personas en competencias digitales obtenidas mediante cursos cortos; y (iii) cofinanciamiento de proyectos asociativos de universidades y centros terciarios para transformar la oferta de formación de capital humano en tecnologías digitales. En esta actividad se pondrá énfasis en favorecer la participación de mujeres, creándose sinergias con la cooperación técnica de Apoyo para la Creación de un Programa de Ciudad Mujer en Paraguay (ATN/JF-15379-PR). [↑](#footnote-ref-3)
3. Destacan la gestión de calidad y el asesoramiento impositivo para exportación de *software*. Estos productos serían implementados por asociaciones gremiales del sector TICS. [↑](#footnote-ref-4)
4. Tales como: (i) sistemas integrado de puntuación financiera; (ii) sistemas de medición de productividad para cadenas porcina y avícola; y (iii) plataforma de precio dinámico para productos agrícolas. [↑](#footnote-ref-5)
5. El Distrito Digital estará ubicado en la ciudad de Asunción, en un terreno del Ministerio de Defensa. En su construcción se considerarán temas de eficiencia energética, y ahorro de agua tales como: (i) utilización de bombillas ahorradoras de energía; (ii) uso de energías renovables; (iii) aislamiento de fachadas; (iv) controles de iluminación; (v) grifos de bajo flujo; (v) sistemas de tratamiento y reciclaje de aguas grises entre otros. Se estima que la incorporación de estas medidas permitirá un ahorro de por lo menos 20% en energía, 20% en agua y 20% en energía de los materiales de construcción, con lo cual se podrá considerar el Distrito Digital es una “edificación verde”. [↑](#footnote-ref-6)
6. Según el Documento para discusión N° IDB-DP-478 "Características, determinantes e impacto de la innovación en las empresas paraguayas", el promedio de la productividad laboral en el año 2012 era de 225.244,000 Gs. corrientes por año, equivalentes a US$50.000 según tipo de cambio promedio del año 2012. [↑](#footnote-ref-7)
7. El documento del BID "¿Cómo repensar el desarrollo productivo?" (2014) indica que los resultados de cinco programas evaluados sugieren que el apoyo de financiamiento público ha generado aumentos importantes en la productividad laboral: del 9% al 12% cuando sólo se trata de empresas individuales, y del 10% al 24% cuando se apoya a proyectos conjuntos de empresas con mayor experiencia. [↑](#footnote-ref-8)
8. De acuerdo al documento "*Knowledge Spillovers of Innovation Policy through Labor Mobility: An Impact Evaluation of the* FONTAR *Program in Argentina*", firmas que reciben el apoyo del programa, experimentaron un crecimiento de 4,8% en el nivel de empleo. [↑](#footnote-ref-9)
9. El enfoque se basa en el documento "*Knowledge Spillovers of Innovation Policy through Labor Mobility*: An Impact Evaluation of the FONTAR Program in Argentina". Parte de este estudio, analiza el efecto derrame del programa a través de empresas que contratan mano de obra de empresas que fueron apoyadas por el programa y las compara con empresas que no lo hicieron. Según el estudio, el efecto derrame crece con el tiempo. Indica que las empresas que contrataron a los portadores de conocimiento mejoraron su desempeño en varias dimensiones. [↑](#footnote-ref-10)