



# IMPACTO DE INVERSIÓN EN SANEAMIENTO AMBIENTAL

Dirección de Políticas Públicas y  
Análisis

Documento elaborado por:

Jimena Nieto

Jimena Pacheco



## Contenido

1. Introducción .....	2
2. Inversión del BDE en saneamiento ambiental .....	3
3. La cobertura de servicios básicos en el país.....	6
4. Cobertura de agua potable y alcantarillado financiada por el BDE .....	9
4.1. Metodología .....	9
Fuentes de Información .....	10
Descripción de la muestra de operaciones financiadas por el BDE .....	10
Cálculo del aporte del BDE en el cierre de brechas .....	11
4.2. Resultados .....	12
Agua potable por red pública.....	12
Aporte del BDE en el número de conexiones por provincia .....	14
Contribución del BDE en la reducción de brechas por provincias .....	16
Alcantarillado sanitario .....	18
5. Evaluación de impacto de la inversión en saneamiento ambiental financiada por el BDE .....	19
5.1. Información .....	19
Muestra a analizar.....	21
5.2. Metodología .....	22
5.3. Resultados .....	24
Agua potable .....	25
Alcantarillado .....	25
6. Conclusiones.....	26

## 1. Introducción

En el año 2016 la cobertura y la calidad de la provisión de agua y alcantarillado sanitario a nivel nacional era deficitaria de acuerdo a la evidenciada en la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano (ENEMDU), a nivel nacional existía una cobertura de agua potable por red pública de 83,6% y de alcantarillado sanitario de 64,7%. Frente a esta realidad, entre 2012 y Junio de 2017 el Banco de Desarrollo del Ecuador B.P. aprobó USD 1.736 millones a través de créditos de saneamiento ambiental, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población.

La Organización de Naciones Unidas lleva a cabo periódicamente la definición de su agenda, la misma que direcciona el accionar de sus organizaciones, y cuando los países deciden adherirse a la misma, se comprometen a implementar las acciones necesarias para alcanzar los objetivos planteados. La última agenda que se estructuró, tendrá vigencia en el período 2015 al 2030, razón por la que se le conoce como la Agenda 2030. La Agenda 2030 plantea diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible, o por sus siglas: ODS. Es importante tomar en cuenta el marco referencial de los ODS, y sobre todo el alcance y metas planteados en el objetivo 6, sobre “agua limpia y saneamiento”, que sin duda será de gran aporte para los esfuerzos que se emprendan en saneamiento ambiental.

Para el Ecuador, la importancia de dotar de servicios de agua potable y alcantarillado a toda la población se instrumentaliza a través del Plan Nacional de Desarrollo (PND), instrumento de planificación nacional que articula las políticas nacionales con fin común. El último ejercicio de planificación, liderado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), articula el accionar de las instituciones públicas, en el período 2017-2021, y se divide en tres ejes principales: 1. Derechos para todos, durante toda la vida 2. Economía al servicio de la sociedad y 3. Más sociedad, mejor Estado. Cada eje, contiene objetivos estratégicos, los cuales a su vez conllevan políticas, indicadores y metas para su consecución efectiva. El Plan Nacional de Buen Vivir (PNBV), tal como se denominó al ejercicio de planificación para el período 2013-2017 establece como meta el 95% de viviendas con acceso a red pública de agua (cobertura). Cabe anotar, que esta meta se fijó en 2012 cuando el nivel de cobertura era de 74,5%.

Según el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) (Asamblea Nacional Constituyente, 2010) es competencia exclusiva<sup>1</sup> de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) a nivel cantonal (municipal) “Prestar los servicios de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental”. Por lo tanto son estos organismos los que solicitarán financiamiento para los planes de agua potable y alcantarillado, al Banco de Desarrollo del Ecuador B.P.

El presente estudio pretende por una parte cuantificar el número de conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado financiadas por el BDE. Así, en la primera parte, se analiza la cobertura

---

<sup>1</sup> De acuerdo con el artículo 114 del COOTAD, son competencias exclusivas aquellas cuya titularidad corresponde a un solo nivel de gobierno. Su gestión puede realizarse de manera concurrente entre diferentes niveles de gobierno.

de servicios básicos, en el período enero/2016 a junio/2017. El ejercicio de cuantificar el número de conexiones que ha financiado el Banco, permite observar la contribución para el cierre de brechas de saneamiento ambiental, lo cual sin duda incrementa la calidad de vida de la población, de esta manera el Banco efectiviza su misión como parte la Banca de Desarrollo, con miras también hacia incidir en las metas planteadas en el Objetivo de Desarrollo Sustentable (ODS). El análisis se va a realizar a nivel de provincial, puesto que la información estadística disponible solo permite ese grado de desagregación. Y el objetivo general es registrar el número de conexiones domiciliarias financiadas por el BDE, y como ese aporte se ha traducido en un cierre de la brecha en la dotación de agua potable y alcantarillado sanitario.

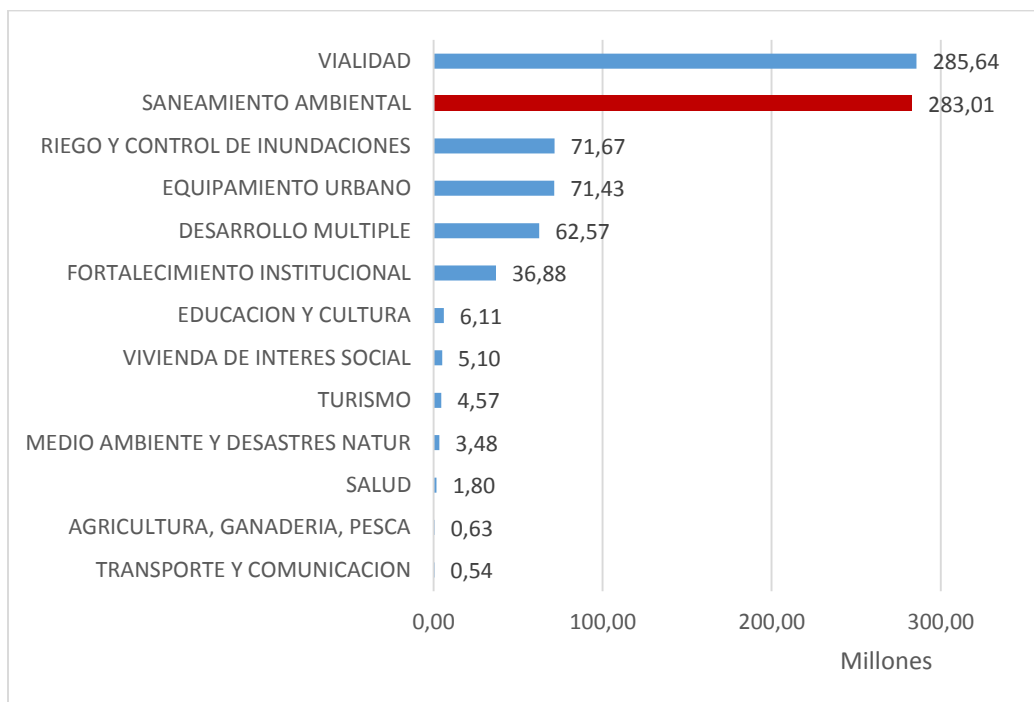
En segundo lugar, el estudio analiza, mediante técnicas de evaluación de impacto, los efectos de esa inversión en productos directos (acceso a agua, calidad y acceso a alcantarillado) y en impactos (externalidades) observables sobre la calidad de vida de los hogares, medidos por una serie de variables sociales. Por tratarse de una evaluación ex post, surge un desafío metodológico al realizar el análisis de impacto: la dificultad de crear una línea base y determinar los grupos de control y tratamiento de la intervención. Para dar respuesta a este primer desafío, se plantean la utilización de la información recabada en la Encuesta de Empleo y Desempleo Urbano (ENEMDU) realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en junio de 2016 y en junio de 2017. De esta manera, utilizando las parroquias comunes entre ambas encuestas, se puede obtener una línea base previa a la intervención del Banco, la que corresponde a la información de la ENEMDU 2016, y datos post-intervención provenientes de la ENEMDU 2017.

Siendo así, el estudio se divide en dos grandes apartados. El primero consiste en la cuantificación de las conexiones financiadas por el Banco, así como su aporte en el cierre de las brechas de saneamiento ambiental, en base a la información recolectada en los informes de evaluación de los créditos aprobados entre enero de 2016 y junio de 2017. El segundo, considera los proyectos finalizados y entregados entre junio de 2016 y junio de 2017 para cuantificar su impacto sobre la calidad de vida de la población beneficiaria.

## 2. Inversión del BDE en saneamiento ambiental

El BDE como parte la banca de desarrollo del país buscar financiar sobre todo proyectos que eleven al calidad de vida de la gente, a través de productos y servicios financieros, que no solo brinden una mayor cobertura a la población, sino que además permitan que se brinde un servicio de calidad y sostenible financieramente. Las colocaciones de Saneamiento Ambiental entre enero de 2016 y junio de 2017 sumaron USD 283,01 millones, siendo el segundo sector donde el BDE aprobó más recursos.

**Gráfico 1 Aprobaciones por Sector enero 2016 – junio 2017 (En millones de USD)**

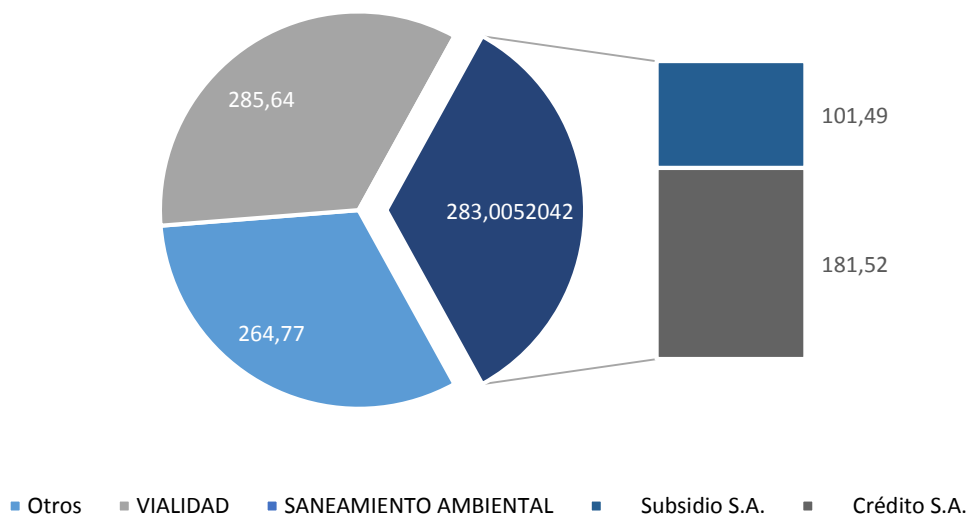


Fuente: Sistema de Consultas Gerenciales

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

Las aprobaciones en saneamiento ambiental tienen un componente reembolsable en forma de crédito para el GAD, así como no reembolsable (Gráfico 2). En el caso de saneamiento ambiental se observa que en el periodo analizado, el 35.86% de las aprobaciones del sector correspondieron a recursos no reembolsables.

**Gráfico 2 Aprobaciones por sector 2016 –2017\* (En millones de USD)**

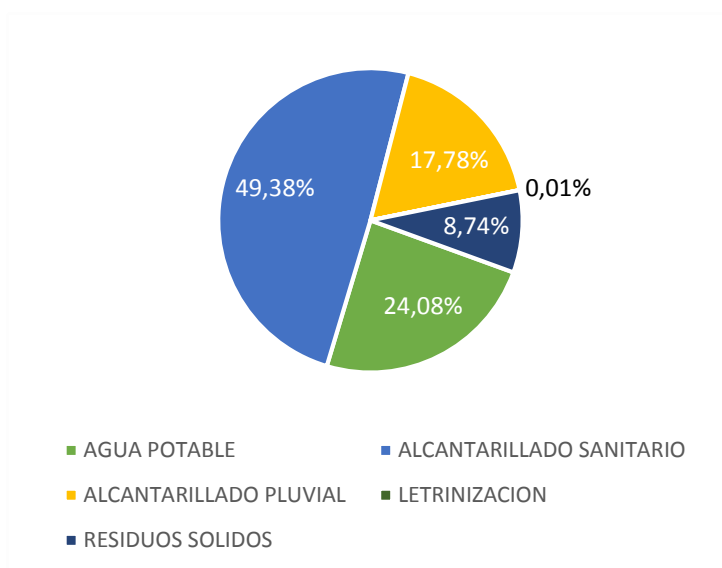


Fuente: Sistema de Consultas Gerenciales

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

Dentro del subsector de saneamiento ambiental se incluye el financiamiento para agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, alcantarillado combinado, letrinización, y residuos sólidos. El presente estudio toma en cuenta solamente la inversión en agua potable y alcantarillado sanitario. Durante el período de análisis los proyectos de agua potable y alcantarillado representaron el 73,46% del total de aprobaciones del sector saneamiento ambiental.

**Gráfico 3 Aprobaciones de Saneamiento Ambiental por actividad (Enero 2016-Junio 2017)**

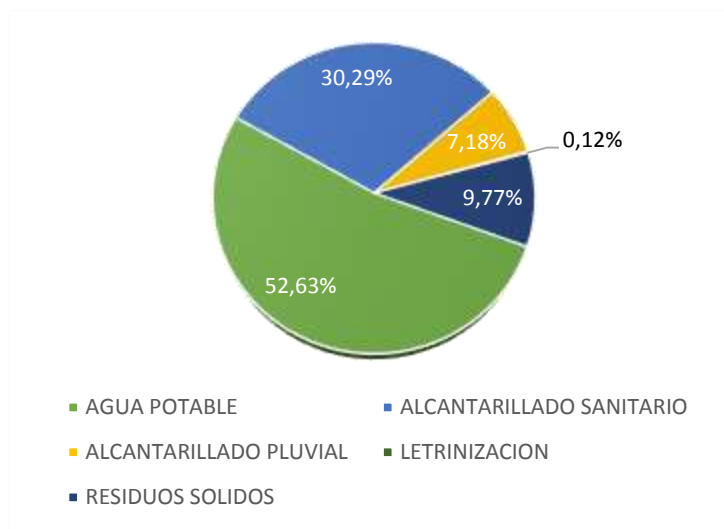


Fuente: Sistema de Consultas Gerenciales

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

El total de desembolsos, durante el período de este análisis, fue igual a USD 833,41 millones. Los principales campos de acción del Banco se encuentran en los subsectores de Vialidad y Saneamiento Ambiental. En efecto, se desembolsaron USD 465,4 Millones en saneamiento ambiental entre enero de 2016 y junio de 2017, donde USD 152 Millones corresponden a desembolsos de agua potable.

**Gráfico 4 Aprobaciones de Saneamiento Ambiental por actividad (Enero 2016-Junio 2017)**

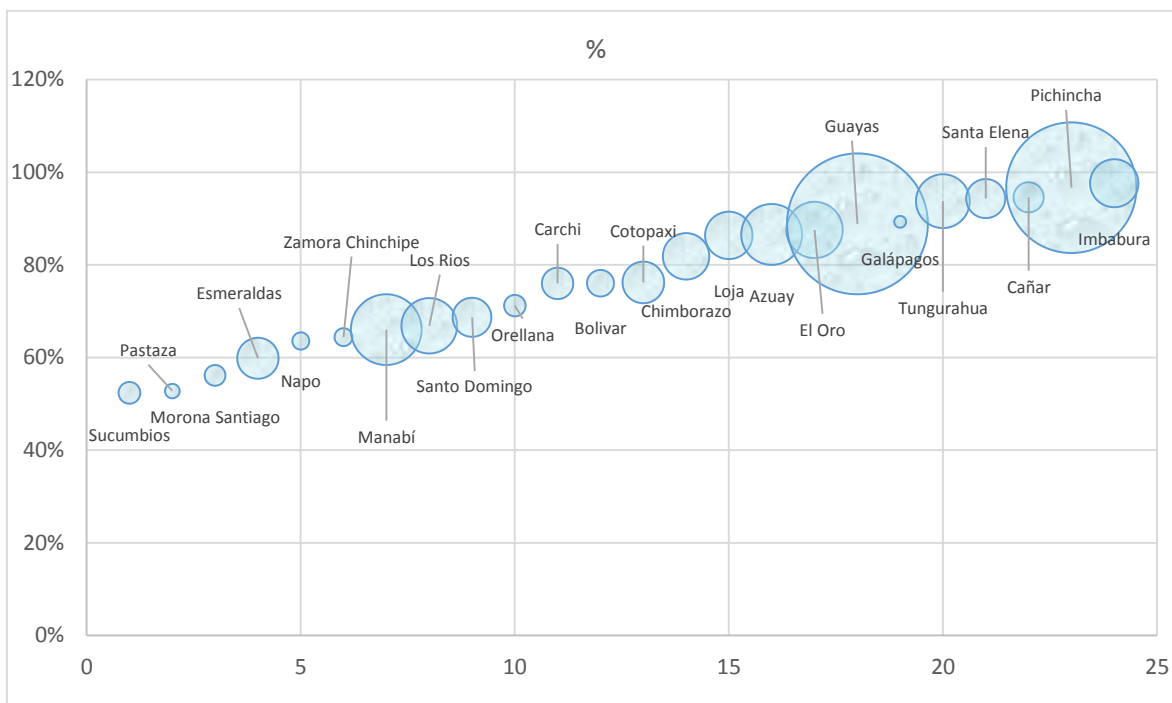


Fuente: Sistema de Consultas Gerenciales  
Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

### 3. La cobertura de servicios básicos en el país

A nivel nacional el 83,63% de los hogares ecuatorianos cuentan con agua potable por una red pública de acuerdo a los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo a diciembre de 2016. En el Gráfico 5 se observa que las provincias mayormente pobladas como Manabí o Esmeraldas, presentan niveles de cobertura por debajo del 66%, mientras que las provincias de la Amazonía presentan menores niveles de cobertura a nivel nacional, entre 52 y 64%.

**Gráfico 5 Porcentaje (%) de Cobertura de vivienda con agua entubada por red pública por provincia 2016**



**Nota:** El tamaño del globo representa el número de hogares en la provincia.

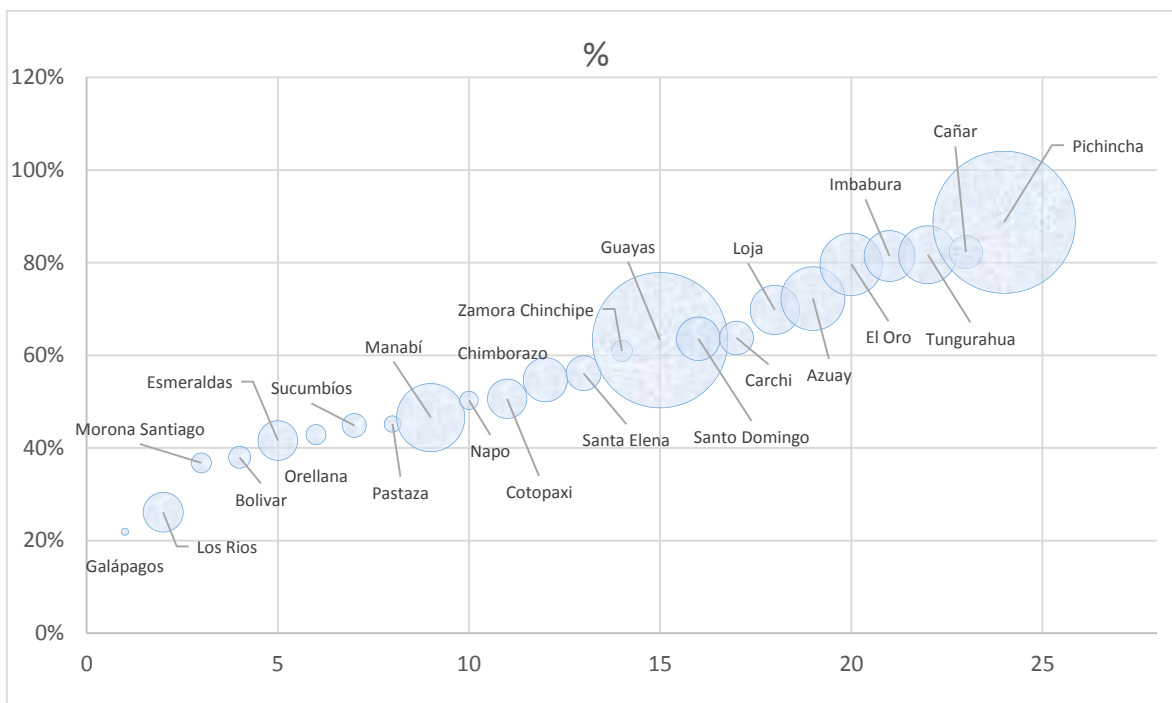
Fuente: Encuesta de Nacional de Empleo y Subempleo, dic 2016 INEC.

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

Por otra parte la cobertura de alcantarillado sanitario a diciembre de 2016 fue de 64%, inferior a la cobertura de agua potable. Se puede observar que provincias altamente pobladas como Guayas o Manabí siguen teniendo niveles de cobertura bastante bajos, al igual que las provincias de la Amazonía.

**Gráfico 6 Porcentaje (%) de Cobertura de vivienda con alcantarillado por red pública por provincia 2016**





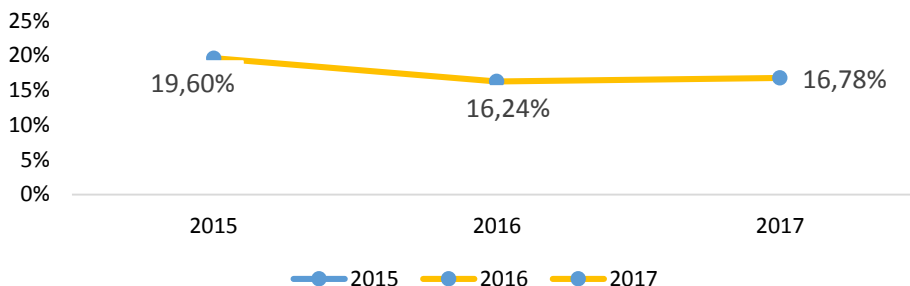
Nota: El tamaño del globo representa el número de hogares en la provincia.

Fuente: Encuesta de Nacional de Empleo y Subempleo, dic 2016 INEC.

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

La brecha de cobertura se define como el porcentaje de la población que no tiene acceso al servicio en las mismas condiciones que el resto de la población. En el año 2016, 83,76% de la población contaba con una conexión de agua en sus viviendas, es decir que 16,24% de la población aún no dispone de ese servicio, y por lo tanto ahí está la brecha por cerrar. El Gráfico 7 presenta la evolución de la brecha para el período 2015 – 2017\*.

**Gráfico 7 Brechas Cobertura (%) de agua potable 2015 – 2017\***

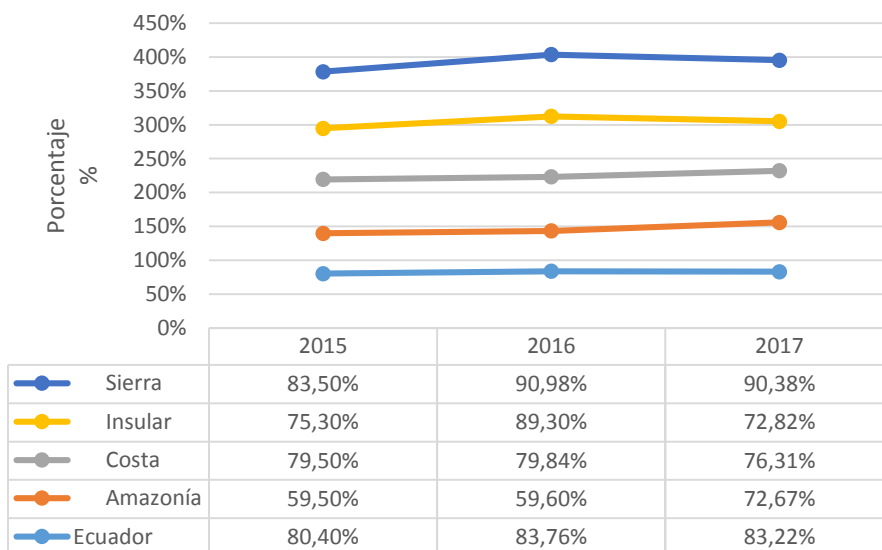


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), ENEMDU

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

En cuanto a las brechas de cobertura de agua potable por región natural en el Gráfico 8 se evidencia una mejora en la cobertura en todas las regiones, en el año 2016, no así en el 2017, donde se registra descensos en 3 de las 4 regiones del país, afectando el resultado a nivel nacional. La región Amazónica es la que menos cobertura tiene, por lo tanto el cierre de brechas es más acuciante en esta zona del país. A nivel nacional, se afianza la consecución de 3% más de cobertura, con respecto al año 2015, lo cual es un avance significativo, en pos del cierre de brechas en el país.

**Gráfico 8 Cobertura (%) de agua potable por región 2015- 2017\***



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), ENEMDU. SIISE.  
Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

#### 4. Cobertura de agua potable y alcantarillado financiada por el BDE

##### 4.1. Metodología

Los proyectos de saneamiento ambiental<sup>2</sup> implican varios componentes, desde la misma captación del recurso, para servicios de agua potable, hasta los sistemas de filtración para el tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, el punto focal de este estudio se concentra en la disposición de estos servicios en cada vivienda, por lo que se enfatiza en el número de conexiones instaladas durante el periodo de análisis y la estimación de la contribución del BDE en este indicador.

<sup>2</sup> Agua potable: planta de captación, estaciones de bombeo, líneas de impulsión, planta de tratamiento, líneas de transmisión, tanques de reserva, mejoramiento y nuevas redes de distribución y conexiones domiciliarias.

### Fuentes de Información

Se utilizó la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) que permite conocer el número de viviendas que cuentan con acceso a servicios básicos, a nivel provincial<sup>3</sup> y determinar las brechas de cobertura por año a nivel provincial.

Para el levantamiento de la información del número de conexiones nuevas financiadas por el BDE se utilizó los informes de evaluación que reposan en los archivos de la institución. Esta documentación también permitió definir la ubicación geográfica de los proyectos. El número de conexiones nuevas financiadas corresponde a la diferencia entre las conexiones con proyecto descontadas de las existentes (sin proyecto). Cabe puntualizar que la información que reporta la encuesta ENEMDU permite desagregar los datos solo hasta nivel provincial, por lo que los datos se presentan hasta ese nivel de desglose.

Vale la pena considerar que los datos reportados de la ENEMDU corresponde a una encuesta, y no a un censo poblacional, por lo tanto en su factor de expansión considera las proyecciones poblacionales estimadas en 2010 que son propensas al error en la estimación de resultados. Los errores especialmente pueden ocurrir cuando existe un cambio estructural en el crecimiento poblacional de una provincia debido ya sea a la migración rural-urbana o a un mayor crecimiento de las ciudades intermedias. Además se debe considerar que existe un margen de error en las ENEMDU que es mayor a nivel provincial que nacional.

Por otra parte, la información sobre el número de nuevas conexiones financiadas por el Banco también está en función de lo reportado en el informe de evaluación de cada crédito, el cual es un documento de planificación previo a la ejecución de la obra, por lo tanto es factible también algún tipo de error en estos datos.

### Descripción de la muestra de operaciones financiadas por el BDE

Para determinar el aporte del BDE se utilizaron únicamente los proyectos financiados que corresponden a agua potable, no se incluye el financiamiento de alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, letrinización y gestión de residuos y desechos sólidos.

Durante el período de análisis se financiaron 971 créditos para todo el país, de los cuales 2254 fueron proyectos en el sector de saneamiento ambiental, y de estos 124 se consideraron para el análisis. Se descartaron 35 operaciones de financiamiento que no contaban con el informe o que correspondían a la etapa de pre inversión de un proyecto, o adquisición de maquinaria.

Una vez que se aplicó la metodología planteada en el estudio, se pudo observar que los resultados son representativos para el año 2016, en agua potable, por lo que se presenta únicamente los datos del número de conexiones, para el caso de alcantarillado sanitario, no así, su contribución a la reducción de brechas. Es necesario señalar, que la inversión que realiza el BDE en agua potable y alcantarillado sanitario incluye un incremento tanto en la cobertura como en la calidad del servicio,

---

<sup>3</sup> El diseño muestral de la encuesta solo permite la desagregación a nivel provincial.

<sup>4</sup> De estos 225 créditos se tomaron inicialmente los que financiaron: agua potable y alcantarillado sanitario, pero el estudio se enfocará en la primera actividad.

sin embargo, para este estudio se considera únicamente las conexiones nuevas financiadas por el Banco.

#### Cálculo del aporte del BDE en el cierre de brechas

Para realizar el análisis sobre el aporte del BDE en el cierre de brechas se considera, en primer lugar, la participación del BDE en el número de nuevas conexiones financiadas en cada año.

#### Ecuación 1. Índice de aporte del BDE en nuevas conexiones

$$Aporte_{BDEi} = \frac{Cnx_{BDEi}}{\Delta Cnx_i} \times 100\%$$

En donde:

$Aporte_{BDEi}$  = Aporte del BDE en el número de conexiones nuevas en la provincia i.

$Cnx_{BDEi}$  = Número de conexiones nuevas financiadas por el BDE en la provincia i.

$\Delta Cnx_i$  = Variación del número de hogares con agua potable por red pública (o alcantarillado sanitario) entre el 2007 y 2015 de la provincia i. Esto nos permite medir la participación del BDE a nivel nacional y de provincias en la ampliación del servicio.

Por otro lado, el aporte institucional en el cierre de brechas (disminución del número de personas/hogares que no cuentan con servicios básicos) se obtiene de la siguiente forma:

#### Ecuación 2. Aporte del BDE en el cierre de brechas

$$\Delta Brecha_{BDE,i} = \Delta Brecha Cobertura Total - \Delta Brecha de Cobertura BDE$$

Donde:

$\Delta Brecha_{BDE,i}$  = Disminución de la brecha de cobertura con cargo al BDE para la provincia i.

$\Delta Brecha Cobertura Total$  = Diferencia de la brecha de cobertura del servicio (agua potable por red pública | alcantarillado sanitario) entre el 2015 y 2007.

$\Delta Brecha de Cobertura BDE$  = Diferencia de la brecha de cobertura del servicio (agua potable por red pública | alcantarillado sanitario) entre el 2015 y 2007, descontado el número de conexiones financiadas por el BDE.

## 4.2. Resultados

### Agua potable por red pública

Según los datos reportados por la ENEMDU, a diciembre del 2016 existen 4.406.822 viviendas de las cuales, el 83,76% (3.691.411) cuenta con agua por red pública. En el período de enero a junio del año 2017, a nivel nacional el 83,22% (3.688.612) contaban con el servicio. En este estudio se considera el número de conexiones nuevas como la diferencia interanual del número total de viviendas<sup>5</sup> que cuentan con el servicio de agua potable por red pública.

Tabla 1 Número de viviendas con conexiones a la red pública de agua a nivel nacional por año, 2007 - 2015.

Año	Número de viviendas con agua potable	Número de viviendas con conexiones nuevas [t – (t-1)]
2015	3.113.338	-
2016	3.691.411	578.073
2017*	3.691.677	- 2.936

Fuente: Sistema integrado de indicadores sociales del Ecuador, 2016  
Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

La Tabla 1 presenta el número de conexiones nuevas que se obtienen de la diferencia interanual del número de viviendas que cuentan con agua potable para todo el período de análisis. Se evidencia que los datos reportados en la ENEMDU al ser más concluyentes, en la toma de datos de diciembre, permite, aplicar la metodología para el caso de agua potable, en el año 2016, no así en el caso de los datos reportados hasta junio del 2017, en cuyo caso resulta negativo. Lo mismo sucede en el caso del alcantarillado sanitario, a esto se debe el enfoque de los resultados en agua potable.

Durante el período 2016 al 2017\*, a nivel nacional el BDE financió 44.869 nuevas conexiones para garantizar el acceso del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, pero solo en el 2016, se construyeron 18.387 conexiones para agua potable, en las siguientes provincias, tal como se presenta en la Tabla 2 presenta el número de conexiones nuevas financiadas por el BDE desagregada por provincia.

Tabla 2 Número de conexiones nuevas financiadas por el BDE por provincia, 2016

<sup>5</sup> Se considera cada vivienda equivalente a una conexión, esto con la finalidad de simplificar el análisis, y sobre todo porque ese es el propósito de los proyectos públicos, de tal manera que se eliminen toda forma de conexión clandestina.

Provincia	Número de Conexiones Nuevas financiadas por el BDE	Participación (%) provincial en el total nacional financiado por el BDE
AZUAY	473	2,57%
BOLIVAR	1.400	7,61%
CARCHI	39	0,21%
CAÑAR	34	0,18%
CHIMBORAZO	74	0,40%
COTOPAXI	470	2,56%
EL ORO	172	0,94%
ESMERALDAS	1.677	9,12%
GALAPAGOS	0	0,00%
GUAYAS	0	0,00%
IMBABURA	0	0,00%
LOJA	0	0,00%
LOS RIOS	872	4,74%
MANABI	0	0,00%
MORONA SANTIAGO	682	3,71%
NAPO	0	0,00%
ORELLANA	0	0,00%
PASTAZA	428	2,33%
PICHINCHA	0	0,00%
SUCUMBIOS	4.537	24,68%
TUNGURAHUA	6.392	34,76%
ZAMORA CHINCHIPE	783	4,26%
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	354	1,93%
SANTA ELENA	0	0,00%
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>18.387</b>	<b>100%</b>

Fuente: Informes de Evaluación, BDE.

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

Los datos de la tabla 2 se construyeron en base a la sumatoria de las conexiones nuevas planificadas en los estudios de evaluación de los proyectos de agua potable presentados al BDE, pero es importante considerar que las conexiones nuevas que se construyeron efectivamente pueden diferir del número de conexiones planificadas en los informes de evaluación.

Las provincias con mayor número de conexiones instaladas, son Sucumbíos, con 24,68% y Tungurahua con 34,76%. La presencia del Bde a través de su financiamiento, a pesar de que en la

tabla algunas provincias presenten 0 conexiones, es posible que se ha destinado recursos para el financiamiento de proyectos para la renovación de tuberías, ampliación de la captación de agua cruda y demás elementos que forman parte del sistema integral de agua potable y que mejoran la calidad y cantidad del recurso disponible a los usuarios.

Los proyectos para la instalación de micromedidores también son frecuentes, y en este caso permite al GAD hacer un cobro más exacto al usuario, basado en su verdadero nivel de consumo.

#### Aporte del BDE en el número de conexiones por provincia

Para medir el aporte del BDE en el número de conexiones por provincia para el período 2007 – 2015 se aplica la Ecuación 1, detallada en la sección anterior. La Tabla 3 presenta los resultados obtenidos por provincia y el acumulado nacional. El BDE ha aportado con el 11,8% del número total de nuevas conexiones construidas.

Debido a que el crecimiento poblacional, la demanda, la población no atendida y el número de nuevas conexiones no es igual en todas las provincias, se presenta la desagregación territorial.

Tabla 3 Aporte del BDE en agua potable por provincia 2016<sup>6</sup>

Provincia	Número de Conexiones Nuevas	Número de Conexiones BDE	Aporte BDE
<b>AZUAY</b>	23.902	473	1,98%
<b>BOLIVAR</b>	18.324	1.400	7,64%
<b>CARCHI</b>	18.417	39	0,21%
<b>CAÑAR</b>	- 2.030	34	-1,68%
<b>CHIMBORAZO</b>	63.184	74	0,12%
<b>COTOPAXI</b>	39.435	470	1,19%

<sup>6</sup> Considerar que el número de conexiones nuevas corresponde a la diferencia entre el total del año 2016 menos el año 2015 en base a las ENEMDU (y contemplan el margen de error muestral), es decir es una diferencia neta. Pero, año tras año la cobertura puede bajar y estas conexiones se tuvieron que reponer, por lo tanto las conexiones nuevas del BDE no solo se destinaron a reducir la brecha, sino también a reponer conexiones perdidas.

<b>EL ORO</b>	17.206	172	1,00%
<b>ESMERALDAS</b>	15.917	1.677	10,54%
<b>GALAPAGOS</b>	1.845	0	0,00%
<b>GUAYAS</b>	95.393	0	0,00%
<b>IMBABURA</b>	35.282	0	0,00%
<b>LOJA</b>	20.816	0	0,00%
<b>LOS RIOS</b>	37.726	872	2,31%
<b>MANABI</b>	54.365	0	0,00%
<b>MORONA SANTIAGO</b>	4.552	682	14,98%
<b>NAPO</b>	3.827	0	0,00%
<b>ORELLANA</b>	9.911	0	0,00%
<b>PASTAZA</b>	1.251	428	34,21%
<b>PICHINCHA</b>	38.225	0	0,00%
<b>SUCUMBIOS</b>	7.334	4.537	61,86%
<b>TUNGURAHUA</b>	38.115	6.392	16,77%
<b>ZAMORA CHINCHIPE</b>	3.583	783	21,86%



<b>SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS</b>	12.669	354	2,79%
<b>SANTA ELENA</b>	19.688	0	0,00%
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>578.938</b>	<b>18.387</b>	<b>3,18%</b>

**Fuente:** ENEMDU 2016 e Informes de Evaluación del BDE

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

A nivel provincial, Sucumbíos presenta el aporte del BDE para el cierre de brechas con el 61,86% del total de conexiones nuevas (que corresponde al 24,68% del total de conexiones financiadas por el BDE en todo el país). Por otro lado en las provincias de Zamora Chinchipe también financió el 21,86% de sus conexiones con el respaldo del BDE, y 16,77% de las nuevas conexiones de Tungurahua fueron a través de los créditos extendidos por el Banco. A nivel nacional, 3,18% de las conexiones nuevas del 2016 recibieron financiamiento del BDE.

#### Contribución del BDE en la reducción de brechas por provincias

La contribución del Banco para que se alcance un cierre en las brechas de agua potable se define metodológicamente como la diferencia entre el porcentaje de cobertura alcanzado con el total de conexiones, menos el total de cobertura que excluye a las conexiones que fueron financiadas por el BDE. De esta manera se obtiene un nivel de cobertura (a) y una cobertura (b), que es igual a cobertura con y sin participación del Bde, entre estas dos medidas, dan cuenta de la contribución del BDE para el cierre de brechas, en la dotación de agua potable.

Tabla 4 Aporte del BDE en el cierre de brechas de cobertura en agua potable (%) 2016.

Provincia	Cobertura 2016 (a)	Cobertura 2016 (b)	Diferencia
<b>AZUAY</b>	86,59%	86,37%	0,22%
<b>BOLIVAR</b>	76,05%	73,32%	2,73%
<b>CARCHI</b>	76,03%	75,97%	0,06%
<b>CAÑAR</b>	94,59%	94,53%	0,07%
<b>CHIMBORAZO</b>	81,89%	81,83%	0,05%

<b>COTOPAXI</b>	76,22%	75,82%	0,39%
<b>EL ORO</b>	87,56%	87,47%	0,09%
<b>ESMERALDAS</b>	59,85%	58,71%	1,14%
<b>GALAPAGOS</b>	89,30%	89,30%	0,00%
<b>GUAYAS</b>	88,87%	88,87%	0,00%
<b>IMBABURA</b>	97,63%	97,63%	0,00%
<b>LOJA</b>	86,36%	86,36%	0,00%
<b>LOS RIOS</b>	66,87%	66,50%	0,37%
<b>MANABI</b>	66,01%	66,01%	0,00%
<b>MORONA SANTIAGO</b>	56,17%	54,61%	1,56%
<b>NAPO</b>	63,58%	63,58%	0,00%
<b>ORELLANA</b>	71,23%	71,23%	0,00%
<b>PASTAZA</b>	52,78%	51,03%	1,75%
<b>PICHINCHA</b>	96,69%	96,69%	0,00%
<b>SUCUMBIOS</b>	52,40%	43,43%	8,97%
<b>TUNGURAHUA</b>	93,78%	89,74%	4,04%
<b>ZAMORA CHINCHIPE</b>	64,42%	61,73%	2,69%
<b>SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS</b>	68,69%	68,38%	0,31%
<b>SANTA ELENA</b>	94,33%	94,33%	0,00%
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>83,77%</b>	<b>83,35%</b>	<b>0,42%</b>

**(b)** Porcentaje de cobertura de agua potable con red pública descontada las conexiones financiadas por el BDE.

**Elaboración:** Dirección de Políticas Públicas y Análisis

Sucumbíos al tener un gran número de conexiones financiadas por el Banco, es la provincia con mayor diferencia en su nivel de cobertura, en el caso b, y por lo tanto la diferencia entre los 2 escenarios es de 8,97%. En la misma magnitud es el impacto en el cierre de las brechas. Por su

parte, Tungurahua también se beneficia en un 4.04%, por la intervención del Banco. A nivel nacional, el impacto es del 0.42% en la consecución de la meta, para el cierre de brechas.

### Alcantarillado sanitario

La disposición del servicio de alcantarillado sanitario en cada vivienda, sin duda alguna eleva la calidad de vida de quienes aún no cuentan con este servicio. A nivel nacional, la brecha en torno a este servicio, es aún más amplia, y por eso debe ser reducida de manera prioritaria, una vez, que los efectos de su carencia incide significativamente en la salud de la gente, sobre todo, de los niños, quien se ven expuestos con mayor frecuencia a contraer enfermedades tipo EDA, por la contaminación de alimentos.

**Tabla 5 Número de viviendas con conexiones nuevas a la red pública de alcantarillado sanitario a nivel nacional por año, 2015– 2017\*.**

Año	Número de viviendas con acceso a la red pública de alcantarillado sanitario	Número de viviendas con conexiones nuevas [t – (t-1)]
2015	2.852.506	
2016	2.859.283	6.777
2017*	2.864.119	4.836

Fuente: ENEMDU (INEC)

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

La Tabla 5 muestra los datos consignados en la ENEMDU, a partir de lo cual no se puede inferir el número de conexiones nuevas, como el resultado de la variación interanual, del número de viviendas que cuentan con acceso a la red pública de alcantarillado sanitario. Según estos resultados, entre el 2015 y el 2016 se incrementaron en 6.777 el número de conexiones, y desde el 2016 al final del primer semestre del 2017, el incremento ha sido de 4.836. Esto contrastado con el número de conexiones nuevas financiadas, a través de la aprobación de proyectos presentados al Banco en el período de análisis, conlleva los siguientes resultados, consignados en la Tabla 6:

**Tabla 6 Número de viviendas con conexiones nuevas conexiones financiadas por el BDE, 2016– 2017\*.**

Año	Conexiones financiadas por el BDE	Conexiones nuevas a nivel nacional
2016	19.164	6.777
2017*	5.241	4.836

Fuente: ENEMDU (INEC)

Elaboración: Dirección de Políticas Públicas y Análisis

Tal como se observa en la Tabla 6, el número de conexiones nuevas reportadas por el BDE, a través de los informes de evaluación, excede el reportado en la ENEMDU, por lo tanto no es posible cuantificar el aporte del Banco en la construcción de sistemas de alcantarillado sanitario. La razón para esto se centra en que los proyectos pudieron sufrir algún tipo de retraso en su ejecución, y por lo tanto la ciudadanía aún no reporta el uso de este servicio. Por lo tanto, no se continúa con la aplicación de la metodología en este ámbito.

## 5. Evaluación de impacto de la inversión en saneamiento ambiental financiada por el BDE

### 5.1. Información

La Encuesta de Empleo y Desempleo son paneles desbalanceados. Es decir, los individuos/hogares de todos los cortes son los mismos, aunque no siempre están todos. Lo que implica que se va haciendo un seguimiento de los cambios en los individuos/hogares semestralmente. Sin embargo, al ser los hogares aleatorios, se puede utilizar como sustitutos de los hogares en la base de datos de corte transversal posterior al tratamiento a nivel agregado de parroquia. Igualmente, la diferencia entre un panel de un período y de otro suele ser de pocos hogares.

Las ENEMDU existen trimestralmente desde septiembre de 2014 hasta diciembre de 2016 (10 paneles). Sin embargo, las muestras para las ENEMDU semestrales (en junio y diciembre) son más amplias. En el caso de las ENEMDU semestrales (5 paneles) existe la información de 26 parroquias en Guayas. Se requeriría identificar de dichas parroquias cuáles han sido tratados y cuáles no, así como de otras parroquias del país que sirvan como controles.

#### **Unidad de análisis del tratamiento: Parroquia**

Generalmente, la necesidad de medir el impacto de un programa surge una vez que el tratamiento ha sido implementado, lo que impide contar con una línea base definida. Por tal motivo, es posible utilizar datos de panel (ENEMDU) como encuestas de hogares antes y después de la intervención. Para poder utilizar datos de corte transversal repetido es necesario que estos permitan identificar qué parroquias pertenecen al grupo de tratamiento, sobretodo antes de la intervención.

Puesto que la intervención se hace a nivel de parroquia, todos los hogares dentro de ella recibirían el tratamiento. Así, se puede utilizar para el análisis cualquier muestra aleatoria de hogares dentro estas parroquias.

Lo anterior implica que el impacto que se obtiene de la estimación es el impacto promedio de los hogares dentro de la parroquia, independientemente de si fueron directamente beneficiados o no. Los hogares beneficiarios tendrán un impacto muy grande, mientras que los hogares no beneficiarios tendrán un impacto menor o nulo. Pero esta diferencia se controla al sacar el impacto promedio de los hogares escogidos aleatoriamente.

#### **Parroquias tratadas**

Para poder identificar las parroquias tratadas en cada año y el tipo de tratamiento que efectivamente recibieron es necesario levantar la información disponible en los informes de evaluación de los créditos entregados para agua potable y alcantarillado.

### **Parroquias control**

Para poder identificar parroquias del Litoral que sirvan como controles, éstas deben cumplir tres condiciones que es necesario revisar:

1. Que dichas parroquias no hayan sido intervenidas por el Banco con proyectos de saneamiento ambiental.
2. Que se tenga información de dichas parroquias (en las dos ENEMDU)
3. Que sean lo más parecidas posibles a las tratadas en variables observables

En cuyo caso, la segunda y tercera condición se verificarían directamente con la información disponible de las encuestas, sin embargo para la primera condición se requiere la información detallada de varios créditos otorgados por el Banco durante el período para identificar las parroquias no tratadas.

Para intentar asegurar que las parroquias sean lo más parecidas posibles a las tratadas también se intentará utilizar características financieras de los GAD, obtenidas del Sistema de Información Municipal (SIM) pero ajustadas por la población parroquial.

Generalmente, la necesidad de medir el impacto de un programa surge una vez que el tratamiento ha sido implementado, lo que impide contar con una línea base definida. Por tal motivo, es posible utilizar datos de paneles (ENEMDU) como encuestas de hogares antes y después de la intervención. Para poder utilizar datos de corte transversal repetido o de panel de encuestas es necesario que estos permitan identificar qué hogares pertenecen al grupo de tratamiento, sobretodo antes de la intervención. Puesto que la ENEMDU sigue a los mismos hogares en el tiempo se puede determinar dentro de la parroquia qué hogares fueron tratados y cuáles no. (Mediante la variable de acceso a agua potable).

La ENEMDU tiene periodicidad trimestral (Nacional – Urbano - Rural) por tanto, es importante determinar como la muestra puede ser rotada (sustituida) de un trimestre a otro. No es deseable mantener las mismas viviendas en la muestra por varios años, porque la tasa de no respuesta puede aumentar y también las respuestas pueden sufrir de un sesgo con encuestas repetidas.

Dada la importancia de las estimaciones de diferencias trimestrales y anuales en los indicadores de empleo, desempleo y subempleo, se puede considerar un esquema de rotación recomendada por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para encuestas de empleo trimestrales, llamada 2-2-2. Bajo este esquema, un panel de viviendas seleccionadas en una sub muestra (réplica) de 25% se mantiene en la muestra durante dos trimestres consecutivos, seguido de un descanso de dos trimestres, y finalmente entran en la muestra por dos últimos trimestres. Este esquema asegura una superposición de 50% entre las muestras de trimestres consecutivos, como también del mismo

trimestre en dos años consecutivos. Comparando las muestras para dos años enteros consecutivos, hay una superposición del 55%. Este esquema de rotación se utiliza para la ENEMDU trimestral, se considera el refrescamiento de la muestra cada 2 años.

### Visitas anuales y refrescamiento de muestra cada 2 años Rotación trimestral

Periodo													
Sep-2013	Dic-2013	Mar-2014	Jun-2014	Sep-2014	Dic-2014	Mar-2015	Jun-2015	Sep-2015	Dic-2015	Mar-2016	Jun-2016	Sep-2016	Dic-2016
A1	A1	Q1	Q1	A1	A1	Q1	Q1	A2	A2	Q2	Q2	A2	A2
B1	B1	R1	R1	B1	B1	R1	R1	B2	B2	R2	R2	B2	B2
Y4	K1	K1	W1	W1	K1	K1	W1	W1	K2	K2	W2	W2	K2
Z4	L1	L1	X1	X1	L1	L1	X1	X1	L2	L2	X2	X2	L2

Fuente: Metodología del diseño muestral de la Encuesta Nacional de Empleo y Desempleo ENEMDU

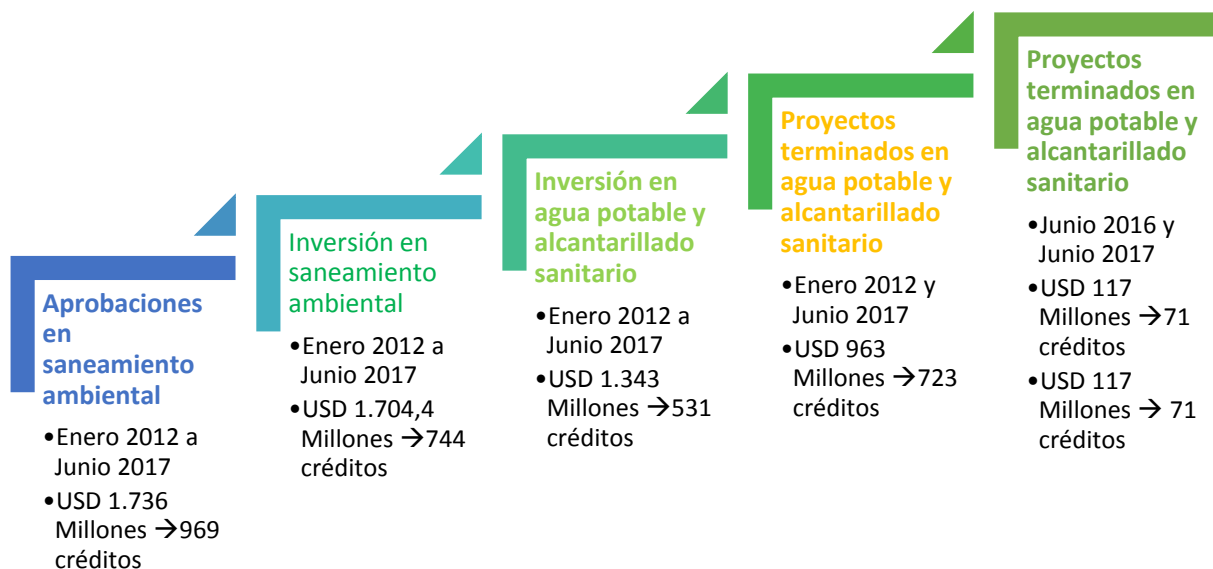
Así, por ejemplo, si un proyecto de agua potable financiado por el BDE fue terminado en Marzo de 2014, se podrá observar a los hogares de los sub-paneles A1 y B1 antes de la intervención (en septiembre y diciembre del 2013) y después de la intervención (en septiembre y diciembre de 2014). Este ejercicio se aplicaría para todos los proyectos del BDE en los períodos comprendidos entre las encuestas.

### Muestra a analizar

Entre enero de 2012 y junio de 2017 se aprobaron USD 1.736 millones en créditos de saneamiento ambiental. Dentro de los créditos de saneamiento ambiental se financian créditos de inversión y preinversión. Puesto que se quiere analizar el efecto sobre las obras, solo se considera los créditos de inversión que corresponden a USD 1.704 millones.

El presente estudio no considera la inversión en letrinización, residuos sólidos, ni alcantarillado sanitario ni pluvial. Por lo que se centrará en la inversión en agua potable y alcantarillado. Siendo así, la inversión en estas dos actividades fue de USD 1.343 millones.

En el caso de la evaluación de impacto, solo se puede determinar el impacto de la inversión una vez que los proyectos fueron finalizados. Por ello, los 723 proyectos de inversión terminados de agua potable y alcantarillado sanitario fueron por USD 963 millones. Específicamente, para la presente evaluación de impacto, se considera los créditos que fueron finalizados entre junio de 2016 y junio de 2017 alcanzaron los USD 117 millones (71 créditos). De esta manera se pueden comparar los resultados generados en la ENEMDU de Junio de 2016 frente a los de la ENEMDU de Junio de 2017.



Fuente: Sistema Integrado de Crédito

## 5.2. Metodología

Esta técnica compara la diferencia en las variables de resultado en el tiempo entre los dos grupos: el de tratamiento y el de control. (Shahidur, Gayatri, & Hussain, 2010)

Para utilizar la técnica de diferencias en diferencias es necesario que se cumpla el supuesto de tendencia paralela (Bernal & Peña, 2014). Este supuesto implica que la tendencia temporal de la variable de resultado entre el período pre y el postratamiento sea la misma para el grupo de control como para el grupo de tratamiento. Es decir, la variable de resultado evoluciona de “manera natural” en el tiempo, de la misma forma en los dos grupos.

El impacto del tratamiento corresponde al resultado obtenido por los tratados, menos el resultado que habrían obtenido “de manera natural”. Puesto que no se puede observar el resultado que los tratados habrían obtenido de manera natural, se utiliza como contrafactual la evolución natural del grupo de control.

*Diferencias en diferencias*





El impacto final atribuible al tratamiento obtenido por diferencias en diferencias, estará dado por la diferencia entre el resultado del grupo de tratamiento entre ambos períodos menos la diferencia en el resultado del grupo de control en ambos períodos. Despejando esta diferencia en el modelo propuesto se obtiene que el impacto final será el coeficiente de la interacción entre el indicador de tratamiento y la variable binaria del período ( $\beta_3$ ) de la siguiente manera:

$$[E(Y|T_i = 1, t = 1) - E(Y|T_i = 1, t = 0)] - [E(Y|T_i = 0, t = 1) - E(Y|T_i = 0, t = 0)] = \beta_3$$

Dado que:

$$E(Y|T_i = 1, t = 1) = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$$

$$E(Y|T_i = 1, t = 0) = \beta_1$$

$$E(Y|T_i = 0, t = 1) = \beta_2$$

$$E(Y|T_i = 0, t = 0) = 0$$

En experimentos cuasi experimentales, la aleatorización no es perfecta, por lo que es probable que existan diferencias sistemáticas entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Es decir, la diferencia en la variable de resultado entre tratados y controles podría deberse tanto al tratamiento en sí como a diferencias que ya estaban presentes antes de la intervención. Por tal motivo, es necesario tener en cuenta las diferencias preexistentes para estimar el impacto del programa sobre la variable de resultado. Este problema se conoce como sesgo de autoselección.

Cuando el tratamiento se aplica de manera aleatoria en la población, se elimina el sesgo de autoselección; sin embargo, en el caso del acceso a un crédito no se cumple esta condición, ya que el tratamiento se aplica únicamente en aquellos clientes que obtienen el crédito.

La técnica de diferencias en diferencias permite incluir variables adicionales que son las que podrían ser sistemáticamente diferentes entre control y tratamiento (Bernal & Peña, 2014). Esto permite que los hogares del tratamiento no sean sistemáticamente distintos a los hogares que no participan en el programa una vez excluidas las variables que generarían las diferencias, cumpliendo la condición de independencia condicional. De esta manera, se podría aislar el impacto del tratamiento ( $\beta_3$ ) eliminado el posible sesgo del estimador.

### 5.3. Resultados

## Agua potable

VARIABLE	RESULTADO	LECTURA
Cobertura de agua potable por red pública	0.04	Las parroquias que recibieron inversión en agua potable aumentaron su cobertura en agua potable 4 puntos porcentuales más e las que no recibieron inversión.
Tenencia a la vivienda (Vivienda propia)	0.06	En las parroquias que recibieron inversión en agua potable aumentaron la tenencia propia de las viviendas en 6 puntos porcentuales más que las que no recibieron inversión.
Percepción de pobreza	-0.03	En las parroquias que recibieron inversión en agua potable disminuyó la percepción de pobreza 3 puntos porcentuales más que en las que no recibieron inversión.

## Alcantarillado

VARIABLE	RESULTADO	LECTURA
Cobertura de alcantarillado por red pública	0.03	Las parroquias que recibieron inversión en agua potable aumentaron su cobertura en alcantarillado público 3 puntos porcentuales más e las que no recibieron inversión.
Acceso bueno a vivienda (carretera asfaltada)	0.12	Las parroquias que recibieron inversión en alcantarillado aumentaron su acceso por vías asfaltadas 12 puntos porcentuales más que las que no recibieron inversión.
Percepción de pobreza	-0.02	En las parroquias que recibieron inversión en alcantarillado disminuyó la percepción

		de pobreza en 2 puntos porcentuales más que en las que no recibieron inversión.
Percepción de salud	0.85	En las parroquias que recibieron inversión en alcantarillado aumentó la percepción del estado de salud en 0.85/10 puntos porcentuales más que en las que no recibieron inversión.
Percepción vivienda	0.38	En las parroquias que recibieron inversión en alcantarillado aumentó la percepción del estado de la vivienda en 0.38/10 puntos porcentuales más que en las que no recibieron inversión.
Percepción medio ambiente	0.28	En las parroquias que recibieron inversión en alcantarillado aumentó la percepción del estado del medio ambiente en 0.28/10 puntos porcentuales más que en las que no recibieron inversión.
Percepción general	0.33	En las parroquias que recibieron inversión en alcantarillado aumentó la percepción del estado de la vivienda en 0.33/10 puntos porcentuales más que en las que no recibieron inversión.

## 6. Conclusiones

- En cuanto a las conexiones de agua potable, es clara la intervención del Banco en provincias como Sucumbíos o Tungurahua. En el primer caso, y debido al rezago de toda la región amazónica, es un gran logro, y un aporte que marcará el cierre definitivo de brechas en esa región, del país. En el caso de Tungurahua, existe un plan maestro que guía la ejecución de obras.
- El aporte del Banco en el cierre de la brecha de agua potable, a nivel nacional, es igual a 0,42% que resulta representativo, sobre todo porque el último tramo para cerrar la brecha, es el más costoso, porque implica llegar con el servicio a zonas más apartadas, o sin fuentes cercanas de agua.

- En cuanto a las conexiones de alcantarillado sanitario, una vez que todos los proyectos en este sector se hayan ejecutado, seguramente serán un enorme aporte para el cierre de brechas, puesto que 24.405 conexiones, representan cerca del 10% de las conexiones construidas en la última década.
- Se observa que la inversión en agua potable generada por el banco ha mejorado la cobertura de las parroquias beneficiarias. Por otra parte, se observa que la inversión en agua potable por parte de los GAD incentiva a los hogares a tomar posesión de la vivienda.
- Igualmente, cabe recalcar que la inversión en agua potable hace que las familias se sientan menos pobres. La percepción de pobreza disminuye entre aquellos hogares que han sido beneficiarios de algún proyecto financiado por el BDE.
- En cuanto al alcantarillado, igualmente la inversión del BDE en estos proyectos ha mejorado la cobertura de alcantarillado por red pública en las parroquias beneficiarias. Igualmente, puesto que el alcantarillado suele venir acompañado de vías por donde pasan las redes, se observa que los hogares beneficiarios de este proyecto también tienen un acceso mejorado a sus viviendas.
- En el caso del alcantarillado sanitario, la percepción de pobreza también disminuye. Adicionalmente, los hogares que han recibido esta inversión en alcantarillado sanitario perciben que su salud es mejor, que su vivienda ha mejorado, que su medio ambiente es mejor. Es decir, tienen una mejora en la percepción general de su calidad de vida.
- Finalmente, se observa que en efecto, la inversión en saneamiento ambiental generada por el Banco de Desarrollo del Ecuador, mejora la calidad de vida de la población beneficiaria. Así, se observa que el acceso a agua potable y alcantarillado mejora al incrementarse el número de conexiones. Pero adicionalmente, esta mejora cuantitativa de los hogares, también les genera una mejora en su percepción de su situación económica y social.