**Honduras**

**Programa de Agua y Saneamiento Rural**

**(HO-X1017)**

**Anexo Socioeconómico Expost**

**Noviembre de 2018**

**INDICE**

**Objetivos y Antecedentes**

## Muestra de Proyectos

## Proyectos de Agua Potable

1. **Tipología de Proyectos**
2. **Metodología General de Evaluación**
3. **Beneficiarios y Beneficios**
4. **Inversiones y Otros Costos**
5. **Resultados de Rentabilidad**
6. **Análisis de Sensibilidad**
7. **Proyectos de Saneamiento**
   1. **Tipología de Proyectos**
   2. **Metodología General de Evaluación**
   3. **Beneficiarios y Beneficios**
   4. **Inversiones y Otros Costos**
   5. **Resultados de Rentabilidad**
   6. **Análisis de Sensibilidad**
   7. **Análisis Costo-Efectividad**

## Objetivos y Antecedentes

El objetivo del documento es presentar la evaluación socioeconómica ex-post de una muestra de proyectos de agua potable y saneamiento del sector rural de Honduras que fueron parte del Programa de Agua Potable y Saneamiento Rural, ejecutado por el Servicio Autónomo de Acueductos y Alcantarillado (SANAA). En este anexo se presentan los resultados obtenidos de evaluar ex-post 27 proyectos de agua potable y saneamiento.

La información técnica de los proyectos fue suministrada por el SANAA. Para la información de la línea base se utilizó la encuesta socioeconómica realizada para el análisis socioeconómico ex-ante realizado en comunidades rurales de Honduras. La evaluación ex-post de los proyectos de agua potable fue realizada en el programa SIMOP mientras que el análisis económico de las soluciones de saneamiento fue hecho en planillas de Microsoft Excel. En ambos casos se obtuvieron los valores actuales netos, las tasas internas de retorno y el costo – eficiencia de los proyectos.

## Muestra de Proyectos

De acuerdo con los objetivos y alcances del programa, se ejecutó un componente de obras que incluyó 69 proyectos de agua potable y soluciones individuales de saneamiento, 7 proyectos de agua potable en zonas periurbanas, 1 proyecto de una planta potabilizadora, y 5 proyectos de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Estos proyectos conectaron a 11,943 hogares a agua potable, 1,287 al alcantarillado, y beneficiaron a 4,960 hogares con una solución individual de saneamiento.

Como se mencionó anteriormente, la muestra se seleccionó de manera aleatoria. Se analizaron y evaluaron económicamente 24 proyectos de agua potable con su respectiva solución individual de saneamiento, dos proyectos de agua en zonas periurbanas y un proyecto de alcantarillado y PTAR, representando aproximadamente un tercio de la inversión. El detalle de estos proyectos se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1. Muestra de Proyectos**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Municipio** | **Departamento** | **Tipo de Proyecto** | **Población** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | Esparta | Atlántida | Agua y Saneamiento | 720 |
| Las Delicias | Esparta | Atlántida | Agua y Saneamiento | 305 |
| Mata de Guineo y La Libertad | Esparta | Atlántida | Agua y Saneamiento | 834 |
| Nicaragua y Venus | Jutiapa | Atlántida | Agua y Saneamiento | 888 |
| San Luis Anach | Choluteca | Choluteca | Agua y Saneamiento | 348 |
| San Luis Victoria | Choluteca | Choluteca | Agua y Saneamiento | 420 |
| Villa Hermosa | Namasigue | Choluteca | Agua y Saneamiento | 570 |
| Minas de Oro | Minas de Oro | Comayagua | Alcantarillado y PTAR | 5100 |
| La Unión | Taulabe | Comayagua | Agua Periurbano | 300 |
| 10 Comunidades | San Antonio de Cortés | Cortés | Agua y Saneamiento | 3,492 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | Santa Cruz de Yojoa | Cortés | Agua y Saneamiento | 1,704 |
| El Potrero | Liure | El Paraíso | Agua y Saneamiento | 540 |
| Mactuca | San Lucas | El Paraíso | Agua y Saneamiento | 324 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | Lepaterique | Francisco Morazán | Agua y Saneamiento | 546 |
| Brisas Del Roble | Distrito Central | Francisco Morazán | Agua Periurbano | 200 |
| Colomoncagua 5 comunidades | Colomoncagua | Intibucá | Agua y Saneamiento | 1909 |
| Llano Grande | Intibucá | Intibucá | Agua y Saneamiento | 234 |
| Duraznito / La Sorto | Intibucá | Intibucá | Agua y Saneamiento | 246 |
| Sector 3 Las Flores | Colomoncagua | Intibucá | Agua y Saneamiento | 222 |
| El Sitio | Guarita | Lempira | Agua y Saneamiento | 556 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | La Iguala/Gracias | Lempira | Agua y Saneamiento | 6990 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | Valladolid | Lempira | Agua y Saneamiento | 2,484 |
| Berlín | Atima | Santa Barbará | Agua y Saneamiento | 1632 |
| Quebrada Seca | San Luis | Santa Bárbara | Agua y Saneamiento | 240 |
| Llano de los Panales | San Marcos | Santa Bárbara | Agua y Saneamiento | 313 |
| Gualala | Gualala | Santa Bárbara | Agua y Saneamiento | 1,164 |
| La Hacienda | San Francisco de Coray | Valle | Agua y Saneamiento | 310 |

## Proyectos de Agua Potable

* 1. **Tipología de Proyectos**

Se analizaron un total de 26 proyectos de agua potable, según las siguientes tipologías:

* 1 proyecto de rehabilitación de sistema existente.
* 25 proyectos de instalación de nuevo servicio.

Los proyectos incluyeron tanto las obras generales (captación, tratamiento, impulsión, estanque de regulación y redes de distribución), como las conexiones domiciliarias. A su vez, los costos de inversión son los incurridos durante la ejecución. El Cuadro 2 siguiente presenta la información básica de los proyectos analizados.

**Cuadro 2. Muestra de Proyectos de Agua**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Tipo de Proyecto** | **Conexiones de Agua** | **Inversión Total (US$)** | **Inversión por Vivienda (US$)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | Nuevo | 194 | 104,640 | 539 |
| Las Delicias | Nuevo | 82 | 46,607 | 568 |
| Mata de Guineo y La Libertad | Nuevo | 164 | 147,744 | 901 |
| Nicaragua y Venus | Nuevo | 148 | 86,403 | 584 |
| San Luis Anach | Nuevo | 90 | 118,525 | 1,317 |
| San Luis Victoria | Nuevo | 70 | 95,400 | 1,363 |
| Villa Hermosa | Nuevo | 95 | 148,282 | 1,561 |
| La Unión | Nuevo | 50 | 45,038 | 901 |
| 10 Comunidades | Nuevo | 582 | 227,050 | 390 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | Nuevo | 328 | 204,784 | 624 |
| El Potrero | Nuevo | 88 | 30,396 | 345 |
| Mactuca | Nuevo | 54 | 128,532 | 2,380 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | Nuevo | 91 | 124,988 | 1,373 |
| Brisas Del Roble | Nuevo | 48 | 49,048 | 1,022 |
| Colomoncagua 5 comunidades | Nuevo | 346 | 296,374 | 857 |
| Llano Grande | Nuevo | 55 | 50,497 | 918 |
| Duraznito / La Sorto | Nuevo | 41 | 63,877 | 1,558 |
| Sector 3 Las Flores | Nuevo | 37 | 42,017 | 1,136 |
| El Sitio | Nuevo | 96 | 111,929 | 1,166 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | Nuevo | 1165 | 529,959 | 455 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | Nuevo | 414 | 505,240 | 1,220 |
| Berlín | Nuevo | 272 | 98,298 | 361 |
| Quebrada Seca | Nuevo | 40 | 81,076 | 2,027 |
| Llano de los Panales | Nuevo | 59 | 90,354 | 1,531 |
| Gualala | Rehabilitación | 194 | 96,947 | 500 |
| La Hacienda | Nuevo | 57 | 128,984 | 2,263 |

Algunos elementos básicos de estos datos son los siguientes:

* Los precios se expresan a precios de mercado.
* Se consideran las viviendas que fueron efectivamente beneficiadas con el programa.
* Los costos corresponden a los incurridos durante la ejecución del programa.

Según el cuadro anterior, la inversión total de los 44 proyectos analizados alcanza a unos US$3.6 millones, representando un promedio de US$140,500 por proyecto. Diez de los proyectos analizados corresponden a sistemas que abastecerían a al menos 2 comunidades.

Los proyectos de la muestra abastecieron a 187 viviendas en promedio, encontrándose un mínimo de 37 en la comunidad Sector 3 Las Flores en el Municipio de Intibucá y un máximo de 1,165 para abastecer a las comunidades de El Manguito, El Rodeíto, El Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada. La población total beneficiada con proyectos de agua potable es de 27.491 personas.

Las inversiones iniciales por vivienda alcanzan, en promedio, a casi US$ 1,072, con un mínimo de US$ 345 en El Potrero en el municipio de Liure, y un máximo de US$ 2,380 en Brisas del Roble, en el municipio del Distrito Central.

* 1. **Metodología General de Evaluación**

Para evaluar socioeconómicamente los proyectos de agua potable se utilizó una metodología de análisis costo – beneficio, estimado a través de la construcción de la curva de demanda agregada para cada localidad rural, la que consideró el precio y consumo de las fuentes alternativas de consumo de agua (situación sin proyecto), así como las tarifas marginales y consumos en la situación con proyecto. A partir de ello se determinaron beneficios por ahorro de recursos al dejar de utilizarse fuentes alternativas, y beneficios por los mayores niveles de consumo que se obtienen con el sistema público de provisión de agua potable. Para obtener los beneficios económicos y los costos correspondientes, así como los indicadores de factibilidad, se utilizó el programa SIMOP del BID, permitiendo modelar cada uno de los proyectos en el horizonte temporal de su vida útil. A través de dicho programa se pudieron estimar los beneficios y costos en valor presente de acuerdo a los siguientes conceptos:

* Los beneficios que se desprenden de la posibilidad de los consumidores de tener acceso a agua potable, para el caso de proyectos nuevos, y de incrementar su capacidad de consumo, para aquellos proyectos de rehabilitación. En ambos casos se buscó cubrir el déficit de oferta y dotar a las familias de sus necesidades de agua potable.
* Ahorro de recursos de aquellas familias que se abastecían de agua potable desde fuentes alternativas por efectos de la implementación de los proyectos, sean nuevos o de rehabilitación, ya que, según la encuesta socioeconómica implementada, es más caro proveerse desde otro sistema que no sea la conexión a un sistema de agua potable.
  1. **Beneficiarios y Beneficios**

Siguiendo la lógica usual de evaluación de este tipo de proyectos, los beneficiarios se separan entre aquellos ya conectados a la red antes del programa y en aquellos que no lo estaban. Como se mencionó en la sección anterior, los beneficios están dados por:

* Para los nuevos conectados los ahorros de costos por dejar de utilizar fuentes alternativas de abastecimiento.
* Para todos los usuarios, el valor del consumo incremental medido por el área bajo la correspondiente curva de demanda por agua potable.

Los supuestos involucrados en el cálculo de los beneficios de los proyectos fueron:

* El horizonte de análisis es de 20 años.
* La unidad monetaria utilizada es dólares norteamericanos
* La demanda global crece al 2.5% por año como consecuencia de aumentos en la población. No hay aumentos en las dotaciones individuales de consumo.
* Cada localidad presenta su propia dotación de consumo con proyecto, que se presentan en el Cuadro 3.
* El factor de conversión del consumo aplicable a los beneficios es de 1.0.
* Cuando existe una tarifa por m3 de consumo, el precio por m3 es igual a la tarifa que paga la comunidad. En los casos en que se aplica una tarifa fija, el precio por m3 utilizado es igual a 0.
* La tasa de descuento es de 12% para establecer los valores presentes de los flujos.
* Los precios y consumo de las fuentes alternativas fueron determinados por medio de la realización, entre enero y abril de 2011, de 732 encuestas socioeconómicas en hogares de zonas rurales de Honduras en comunidades que integraron el universo de intervención del programa y que fueron utilizados en la evaluación económica ex-ante. Los resultados de precio y consumo se presentan en el Cuadro 3 a continuación.
* Para todos los proyectos se utilizó una elasticidad-precio constante igual a -1.58, la cual se obtuvo de la curva de demanda estimada a través de las encuestas y utilizada en la evaluación ex-ante.

**Cuadro 3. Precio y consumo de las fuentes alternativas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fuente** | **Consumo por vivienda (lts/hab/dia)** | **Costo (US$/litro)** |
| Acarreo | 21 | 0.0019 |
| Pozo familiar | 25 | 0.0017 |

*Fuente: Encuesta socioeconómica, enero-abril 2011, Honduras.*

El Cuadro 4 resume los parámetros y supuestos básicos asociados a la determinación de los beneficios de cada proyecto evaluado, mientras que el Cuadro 4 presenta la magnitud de estos beneficios.

**Cuadro 4. Parámetros para el cálculo de los beneficios**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Fuente Alternativa** | **Consumo fuente alternativa antes del Programa (m3/año)** | **Precio fuente alternativa (US$/m3)** | **Capacidad con proyecto (m3/año)** | **Precio con proyecto (US$/m3)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | Acarreo | 5,400 | 1.9 | 24,913 | 0 |
| Las Delicias | Acarreo | 2,288 | 1.9 | 12,299 | 0 |
| Mata de Guineo y La Libertad | Acarreo | 6,256 | 1.9 | 28,698 | 0 |
| Nicaragua y Venus | Acarreo | 6,661 | 1.9 | 30,590 | 0 |
| San Luis Anach | Pozo | 3,178 | 1.7 | 20,183 | 0 |
| San Luis Victoria | Pozo | 3,835 | 1.7 | 38,474 | 0 |
| Villa Hermosa | Pozo | 5,205 | 1.7 | 20,814 | 0 |
| La Unión | Acarreo | 2,250 | 1.9 | 16,399 | 0 |
| 10 Comunidades | Acarreo | 26,192 | 1.9 | 144,750 | 0 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | Acarreo | 12,781 | 1.9 | 58,657 | 0 |
| El Potrero | Acarreo | 4,050 | 1.9 | 15,137 | 0.45 |
| Mactuca | Acarreo | 2,430 | 1.9 | 26,490 | 0 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | Acarreo | 4,095 | 1.9 | 22,706 | 0 |
| Brisas Del Roble | Acarreo | 1,500 | 1.9 | 11,984 | 0.78 |
| Colomoncagua 5 comunidades | Acarreo | 14,319 | 1.9 | 84,201 | 0 |
| Llano Grande | Acarreo | 1,755 | 1.9 | 13,560 | 0 |
| Duraznito / La Sorto | Acarreo | 1,845 | 1.9 | 16,399 | 0 |
| Sector 3 Las Flores | Acarreo | 1,665 | 1.9 | 12,299 | 0 |
| El Sitio | Acarreo | 4,170 | 1.9 | 34,059 | 0 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | Acarreo | 52,430 | 1.9 | 386,316 | 0 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | Acarreo | 18,632 | 1.9 | 137,182 | 0 |
| Berlín | Acarreo | 12,241 | 1.9 | 71,902 | 0 |
| Quebrada Seca | Acarreo | 1,800 | 1.9 | 11,984 | 0 |
| Llano de los Panales | Acarreo | 2,348 | 1.9 | 15,768 | 0 |
| Gualala | Sistema existente | 1,845 | 1.9 | 65,280 | 0 |
| La Hacienda | Pozo | 2,831 | 1.7 | 15,137 | 0 |

En 25 proyectos se consideraron los usuarios nuevos que fueron conectados a las redes construidas. En su situación sin proyecto estos usuarios se abastecían principalmente por medio de acarreo y en algunos casos por medio de pozos. En el único proyecto de rehabilitación (comunidad de Gualala), existen 153 usuarios conectados al sistema con demanda insatisfecha y se conectaron 41 usuarios nuevos. Para efectos de la aplicación del modelo SIMOP se consideró en todos los casos una curva de demanda de elasticidad constante igual a -1.58, la misma que fue utilizada en la evaluación ex-ante.

El Cuadro 5 muestra los resultados finales del cálculo de beneficios de estos proyectos, los que varían desde un mínimo de US$ 46,987 en la localidad de Brisas del Roble, que consistió en la construcción de un sistema para 48 viviendas, a un máximo de US$ 1,788,755 en las localidades de El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión, La Cañada, Gracias, Lempira, que consistió en la construcción de un sistema que abastece a 1,165 viviendas en estas comunidades.

**Cuadro 5. Resultado del cálculo de beneficios**

|  |  |
| --- | --- |
| **Proyecto** | **VP Beneficios (US$)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 184,232 |
| Las Delicias | 78,060 |
| Mata de Guineo y La Libertad | 213,436 |
| Nicaragua y Venus | 227,253 |
| San Luis Anach | 117,066 |
| San Luis Victoria | 125,430 |
| Villa Hermosa | 158,872 |
| La Unión | 76,763 |
| 10 Comunidades | 312,814 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 436,050 |
| El Potrero | 137,684 |
| Mactuca | 111,799 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 139,709 |
| Brisas Del Roble | 46,987 |
| Colomoncagua 5 comunidades | 488,521 |
| Llano Grande | 59,875 |
| Duraznito / La Sorto | 62,946 |
| Sector 3 Las Flores | 56,805 |
| El Sitio | 142,268 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 1,788,755 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 635,668 |
| Berlín | 417,626 |
| Quebrada Seca | 61,411 |
| Llano de los Panales | 80,107 |
| Gualala | 179,350 |
| La Hacienda | 86,418 |

* 1. **Inversiones y Otros Costos**

Los costos de inversión mostrados en el Cuadro 2 incluyen los costos directos de construcción. A los fines de convertir los costos de inversión de precios de mercado a precios sociales, se solicitó al SANAA la desagregación de los costos en materiales y equipos nacionales, materiales y equipos importados, mano de obra calificada y mano de obra no calificada. Esta desagregación se presenta en el Cuadro 6 a continuación.

**Cuadro 6. Costos de inversión por insumo económico (en US$)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Materiales y equipos de origen nacional** | **Materiales y equipos de origen importado** | **Mano de obra calificada** | **Mano de obra calificada** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 17,256 | 22,850 | 22,974 | 41,560 |
| Las Delicias | 11,575 | 8,310 | 9,695 | 17,027 |
| Mata de Guineo y La Libertad | 38,534 | 26,065 | 30,518 | 52,627 |
| Nicaragua y Venus | 15,432 | 18,015 | 18,788 | 34,167 |
| San Luis Anach | 43,212 | 36,723 | 16,310 | 22,280 |
| San Luis Victoria | 30,555 | 33,653 | 15,781 | 15,411 |
| Villa Hermosa | 34,528 | 48,191 | 42,319 | 23,243 |
| La Unión | 10,430 | 19,438 | 3,793 | 11,378 |
| 10 Comunidades | 53,377 | 67,414 | 47,386 | 58,874 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 103,268 | 8,460 | 19,708 | 73,348 |
| El Potrero | 8,437 | 7,774 | 6,720 | 7,466 |
| Mactuca | 44,368 | 12,977 | 18,167 | 53,021 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 17,013 | 28,679 | 20,217 | 59,079 |
| Brisas Del Roble | 15,846 | 15,092 | 6,037 | 12,073 |
| Colomoncagua 5 comunidades | 55,423 | 141,953 | 25,277 | 73,720 |
| Llano Grande | 4,663 | 10,549 | 6,021 | 29,265 |
| Duraznito / La Sorto | 4,412 | 15,133 | 7,960 | 36,372 |
| Sector 3 Las Flores | 8,125 | 1,982 | 3,038 | 28,873 |
| El Sitio | 27,755 | 20,518 | 25,834 | 37,822 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 120,275 | 147,179 | 85,657 | 176,848 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 112,671 | 153,688 | 100,046 | 138,835 |
| Berlín | 35,492 | 9,827 | 8,600 | 44,379 |
| Quebrada Seca | 7,478 | 17,543 | 2,199 | 53,855 |
| Llano de los Panales | 32,935 | 18,820 | 7,021 | 31,579 |
| Gualala | 27,749 | 34,301 | 6,684 | 28,214 |
| La Hacienda | 30,634 | 41,485 | 36,623 | 20,241 |

A partir de dicha información se aplicaron los factores de conversión utilizados en la evaluación socioeconómica ex-ante. Tomando en cuenta la composición de costos de cada categoría de gasto (ver Cuadro 6), se obtiene que la aplicación de los factores de conversión para eliminar impuestos indirectos (Impuesto a las Ventas y aranceles) y otras distorsiones en el mercado laboral, hace que a precios de cuenta la inversión total alcance, en promedio un 84% del valor a precios de mercado. Dicha información se presenta en el Cuadro 7. Los factores de corrección utilizados corresponden a los utilizados en la evaluación exante, estos son: 0.8929 para insumos de origen nacional, 0.8824 para insumos de origen importado, 0.8154 para la mano de obra calificada y 0.7836 para la mano de obra no calificada.

**Cuadro 7. Costos de inversión a precios sociales**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Inversión inicial a precios de mercado (US$)** | **Inversión inicial a precios sociales (US$)** | **Relación precios sociales/precios de mercado** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 104,640 | 86,870 | 83% |
| Las Delicias | 46,607 | 38,915 | 83% |
| Mata de Guineo y La Libertad | 147,744 | 123,528 | 84% |
| Nicaragua y Venus | 86,403 | 71,769 | 83% |
| San Luis Anach | 118,525 | 101,745 | 86% |
| San Luis Victoria | 95,400 | 81,921 | 86% |
| Villa Hermosa | 148,282 | 126,074 | 85% |
| La Unión | 45,038 | 38,473 | 85% |
| 10 Comunidades | 227,050 | 191,917 | 85% |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 204,784 | 173,214 | 85% |
| El Potrero | 30,396 | 25,722 | 85% |
| Mactuca | 128,532 | 107,425 | 84% |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 124,988 | 103,276 | 83% |
| Brisas Del Roble | 49,048 | 41,849 | 85% |
| Colomoncagua 5 comunidades | 296,374 | 253,126 | 85% |
| Llano Grande | 50,497 | 41,313 | 82% |
| Duraznito / La Sorto | 63,877 | 52,285 | 82% |
| Sector 3 Las Flores | 42,017 | 34,105 | 81% |
| El Sitio | 111,929 | 93,589 | 84% |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 529,959 | 445,684 | 84% |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 505,240 | 426,585 | 84% |
| Berlín | 98,298 | 82,148 | 84% |
| Quebrada Seca | 81,076 | 66,151 | 82% |
| Llano de los Panales | 90,354 | 76,483 | 85% |
| Gualala | 96,947 | 82,602 | 85% |
| La Hacienda | 128,984 | 109,683 | 85% |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 104,640 | 86,870 | 83% |
| Las Delicias | 46,607 | 38,915 | 83% |
| Mata de Guineo y La Libertad | 147,744 | 123,528 | 84% |
| Nicaragua y Venus | 86,403 | 71,769 | 83% |
| San Luis Anach | 118,525 | 101,745 | 86% |
| San Luis Victoria | 95,400 | 81,921 | 86% |
| Villa Hermosa | 148,282 | 126,074 | 85% |
| La Unión | 45,038 | 38,473 | 85% |
| 10 Comunidades | 227,050 | 191,917 | 85% |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 204,784 | 173,214 | 85% |
| El Potrero | 30,396 | 25,722 | 85% |
| Mactuca | 128,532 | 107,425 | 84% |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 124,988 | 103,276 | 83% |
| Brisas Del Roble | 49,048 | 41,849 | 85% |
| Colomoncagua 5 comunidades | 296,374 | 253,126 | 85% |
| Llano Grande | 50,497 | 41,313 | 82% |
| Duraznito / La Sorto | 63,877 | 52,285 | 82% |
| Sector 3 Las Flores | 42,017 | 34,105 | 81% |

Con respecto a los costos de Operación y Mantenimiento con Proyecto, cabe señalar que por tratarse de proyectos rurales de pequeño tamaño y de operadores pequeños no se obtuvo información de estos costos debido a que no se lleva un registro de los mismos.

* 1. **Resultados de Rentabilidad**

Los resultados de las evaluaciones de los 26 proyectos de agua potable se presentan en el siguiente Cuadro 9. Estos muestran que 23 de los proyectos evaluados presentan Valores Presentes Netos (VPN) positivos al 12%, con Tasas Internas de Retorno Económica (TIRE) que varían entre 12.8% en Llano de los Panales y 120% en El Potrero.

**Cuadro 9: Resultados de rentabilidad de los proyectos**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **VPN (US$)** | **TIRE (%)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 97,362 | 30.6% |
| Las Delicias | 39,142 | 28.6% |
| Mata de Guineo y La Libertad | 89,908 | 23.9% |
| Nicaragua y Venus | 155,484 | 51.5% |
| San Luis Anach | 15,321 | 14.5% |
| San Luis Victoria | 43,509 | 20.7% |
| Villa Hermosa | 32,798 | 16.3% |
| La Unión | 38,290 | 28.4% |
| 10 Comunidades | 701,676 | 95.5% |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 262,836 | 37.9% |
| El Potrero | 108,962 | 120.4% |
| Mactuca | -9,631 | 10.5% |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 36,433 | 17.8% |
| Brisas Del Roble | 5,138 | 14.0% |
| Colomoncagua 5 comunidades | 235,395 | 27.3% |
| Llano Grande | 18,562 | 19.3% |
| Duraznito / La Sorto | 10,661 | 15.4% |
| Sector 3 Las Flores | 22,700 | 22.9% |
| El Sitio | 48,679 | 20.5% |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 1,343,071 | 73.8% |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 209,083 | 20.0% |
| Berlín | 335,478 | 113.3% |
| Quebrada Seca | -4,740 | 10.8% |
| Llano de los Panales | 3,624 | 12.8% |
| Gualala | 96,748 | 29.7% |
| La Hacienda | -23,265 | 8.4% |

* 1. **Análisis de Sensibilidad**

Dadas las incertidumbres existentes sobre los supuestos del análisis se presenta en esta sección un análisis de sensibilidad de la rentabilidad de cada proyecto teniendo en cuenta las siguientes variables:

* Costos de administración, operación y mantenimiento (AOM)
* Precio de fuente alternativa
* Elasticidad de la demanda

El siguiente cuadro muestra cuáles son los valores de cada una de las variables que harían que los proyectos no fueran rentables (*switching point*), o fueran rentables para los casos de Mactuca, Quebrada Seca y La Hacienda. Por ejemplo, para el caso de las comunidades Flores de Italia y Buenos Aires, si los costos de AOM representan un 15% de los costos de inversión o si el precio de la fuente alternativa decreciera en un 53% el proyecto dejaría de ser rentable.

**Cuadro 12: Resumen análisis de sensibilidad**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **TIR (Valor Base)** | **Costos de AOM (% de la inversión)** | **Elasticidad de la demanda (Valor Base = -1.58)** | **Variación del precio de fuente alternativa** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 30.6% | 15.0% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -53% |
| Las Delicias | 28.6% | 13.6% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -51% |
| Mata de Guineo y La Libertad | 23.9% | 10.1% | -0.05 | -42% |
| Nicaragua y Venus | 51.5% | 29.3% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -68% |
| San Luis Anach | 14.5% | 2.0% | -1.1 | -14% |
| San Luis Victoria | 20.7% | 7.3% | -0.35 | -35% |
| Villa Hermosa | 16.3% | 4.0% | -0.8 | -21% |
| La Unión | 28.4% | 13.8% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -50% |
| 10 Comunidades | 95.5% | 49.5% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -79% |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 37.9% | 20.2% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -61% |
| El Potrero | 120.4% | 57.4% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -73% |
| Mactuca | 10.5% | N/A | -2 | 14% |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 17.8% | 4.8% | -0.6 | -24% |
| Brisas Del Roble | 14.0% | 1.9% | -1.1 | -5% |
| Colomoncagua 5 comunidades | 27.3% | 12.6% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -50% |
| Llano Grande | 19.3% | 6.1% | -0.5 | -32% |
| Duraznito / La Sorto | 15.4% | 2.9% | -0.95 | -18% |
| Sector 3 Las Flores | 22.9% | 9.1% | -0.2 | -41% |
| El Sitio | 20.5% | 7.1% | -0.35 | -34% |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 73.8% | 40.8% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -75% |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 20.0% | 6.8% | -0.4 | -34% |
| Berlín | 113.3% | 56.0% | Cambios en la elasticidad no afecta la rentabilidad | -81% |
| Quebrada Seca | 10.8% | N/A | -1.9 | 11% |
| Llano de los Panales | 12.8% | 0.7% | -1.4 | -5% |
| Gualala | 29.7% | 16.0% | -0.2 | -55% |
| La Hacienda | 8.4% | N/A | -2.5 | 29% |

El análisis de sensibilidad muestra que los resultados de rentabilidad de los proyectos son robustos. En general, los costos de AOM no representan más del 5% de los costos de inversión y solamente en 6 proyectos costos inferiores a este porcentaje harían que los proyectos no fueran viables. En 10 proyectos, cambios en la elasticidad no afectaría la rentabilidad de los proyectos. Asimismo, 25 de los 26 proyectos dejarían de ser rentables ante variaciones mayores al 10% en el precio de la fuente alternativa, lo cual es poco probable teniendo en cuenta que estos datos fueron obtenidos a través de encuestas.

## Proyectos de Saneamiento

1. **Tipología de Proyectos**

Como se mencionó anteriormente, con el Programa se financiaron un total de 69 proyectos de agua potable que incluyeron su respectiva solución individual de saneamiento. Adicionalmente, se financiaron cinco proyectos donde se construyeron nuevas conexiones al alcantarillado y a la PTAR. Como parte de la muestra que se evaluó de manera ex-post se incluyeron 24 proyectos que consistieron en la construcción de soluciones individuales de saneamiento (letrinas) y un proyecto donde se construyó un alcantarillado y su PTAR.

1. **Metodología General de Evaluación**

La metodología de evaluación se basó en un análisis costo – beneficio ex-post. Para los proyectos que consistieron en la construcción de soluciones individuales de saneamiento se utilizó la DAP estimada para la evaluación económica ex-ante que se obtuvo de la realización de 732 encuestas en el sector rural de Honduras entre los meses de enero y abril de 2011. La DAP se estimó por medio de la metodología de Valuación Contingente (VC). La naturaleza de la VC impide la reestimación de los beneficios una vez que el proyecto sea ejecutado. Por lo tanto, para esta evaluación económica ex-post se actualizaron los valores teniendo en cuenta las variaciones del IPC y de la tasa de cambio, así como el año en que finalizó la obra.

Adicionalmente, para evaluar el proyecto que incluyó la construcción del alcantarillado y la PTAR, se utilizó la metodología de transferencia de beneficios, debido a que este tipo de proyectos no fue evaluado al momento de la preparación de la operación.

1. **Beneficiarios y Beneficios**

El beneficio central del proyecto de construcción de letrinas y sistemas de alcantarillado y PTAR fue el de mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria a través de permitir que la misma disponga de sus aguas negras apropiadamente. Se eliminan con ello los efectos negativos que tiene el utilizar sistemas de evacuación en malas condiciones o directamente el no uso de un sistema, lo cual es fuente de contaminación ambiental general.

La importancia que tienen las obras para la población afectada se ha comprobado, de acuerdo con los resultados de la encuesta en comunidades rurales a propósito del estudio socioeconómico ex-ante, en que un 90% de las familias entrevistadas declararon que no estaban satisfechos con su sistema de evacuación de las aguas negras.

Los perjuicios más comunes reconocidos por la población fueron los malos olores la formación de barro y lodo (58%), la presencia de restos fecales (57%), el mal olor (56%), la transmisión de enfermedades (56%), la proliferación de ratas y ratones (53%), contaminación de arroyos y ríos (53%) y la reproducción de insectos (52%).

Para evaluar los 24 proyectos que contemplaron la construcción de soluciones individuales de saneamiento, se utilizaron los resultados de la encuesta efectuada en el 2011 a 732 jefes de hogar, seleccionados al azar, localizados en comunidades rurales de Honduras pertenecientes al universo de intervención del programa. Como parte del análisis ex-ante se obtuvo una estimación promedio de la disposición a pagar que alcanzó a US$23 por familia por año para tener acceso a una letrina. Para la evaluación ex-post, este valor se actualizó teniendo en cuenta la variación del IPC y de la tasa de cambio. La DAP utilizada para los proyectos que terminaron en el 2013 fue de US$23,6, para los de 2014 fue de US$24,3, para los de 2015 fue de US$24,0, para los de 2016 de US$23,7 y para los de 2017 fue de US$24,0 por familia por año.

En el siguiente Cuadro se presentan el número de soluciones individuales (letrinas) por proyecto, así como el valor presente de los beneficios.

**Cuadro 14: Valor Presente de los Beneficios de Saneamiento**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Soluciones Individuales** | **VP Beneficios (US$)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 42 | $7,437 |
| Las Delicias | 32 | $5,666 |
| Mata de Guineo y La Libertad | 20 | $3,541 |
| Nicaragua y Venus | 74 | $13,102 |
| San Luis Anach | 68 | $12,012 |
| San Luis Victoria | 70 | $12,366 |
| Villa Hermosa | 46 | $8,252 |
| 10 Comunidades | 117 | $20,716 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 70 | $12,724 |
| El Potrero | 89 | $15,758 |
| Mactuca | 54 | $9,816 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 91 | $16,542 |
| Colomoncagua 5 comunidades | 273 | $48,843 |
| Llano Grande | 48 | $8,499 |
| Duraznito / La Sorto | 41 | $7,259 |
| Sector 3 Las Flores | 25 | $4,544 |
| El Sitio | 19 | $3,454 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 261 | $46,213 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 127 | $22,487 |
| Berlín | 75 | $13,280 |
| Quebrada Seca | 40 | $7,176 |
| Llano de los Panales | 59 | $10,584 |
| Gualala | 41 | $7,453 |
| La Hacienda | 26 | $4,664 |

Para el proyecto que consistió en la construcción del sistema de alcantarillado y la PTAR, se utilizó la metodología de transferencia de beneficios. El valor de la DAP utilizado fue de 5% del ingreso mensual familiar. Este valor se obtuvo de evaluaciones contingente realizadas a proyectos similares (recolección y tratamiento de aguas residuales)[[1]](#footnote-1). De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística (INE) el ingreso promedio en Honduras es de US$ 292 aproximadamente[[2]](#footnote-2), lo que resultaría en una DAP de US$ 14.6 por familia por mes. Este proyecto benefició a 78 viviendas y obtuvo beneficios en VP por US$ 102,248.

1. **Inversiones y Otros Costos**

Los montos de la inversión fueron provistos por el SANAA. Dentro del monto de inversión se incluyen mano de obra, materiales y equipos. Los costos de inversión se han convertido a precios sociales utilizando los factores de conversión correspondientes presentados anteriormente. En el Cuadro 14 a continuación se presentan los costos de construcción por proyecto.

**Cuadro 14: Costo de construcción de letrinas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Costos de Inversión a P. Mercado (US$)** | **Costos de Inversión a P. Sociales (US$)** | **Relación P. Mercado / P. Sociales (US$)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 44,218 | 38,103 | 86% |
| Las Delicias | 2,051 | 1,768 | 86% |
| Mata de Guineo y La Libertad | 9,345 | 8,053 | 86% |
| Nicaragua y Venus | 27,351 | 23,569 | 86% |
| San Luis Anach | 31,415 | 27,070 | 86% |
| San Luis Victoria | 31,061 | 26,765 | 86% |
| Villa Hermosa | 5,307 | 4,573 | 86% |
| 10 Comunidades | 17,782 | 15,323 | 86% |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 21,418 | 18,456 | 86% |
| El Potrero | 2,073 | 1,787 | 86% |
| Mactuca | 21,472 | 18,502 | 86% |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 18,073 | 15,574 | 86% |
| Colomoncagua 5 comunidades | 38,519 | 33,192 | 86% |
| Llano Grande | 8,623 | 7,431 | 86% |
| Duraznito / La Sorto | 10,341 | 8,911 | 86% |
| Sector 3 Las Flores | 14,788 | 12,743 | 86% |
| El Sitio | 6,609 | 5,695 | 86% |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 95,614 | 82,391 | 86% |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 48,706 | 41,970 | 86% |
| Berlín | 26,815 | 23,107 | 86% |
| Quebrada Seca | 34,004 | 28,794 | 85% |
| Llano de los Panales | 28,094 | 24,209 | 86% |
| Gualala | 15,380 | 13,253 | 86% |
| La Hacienda | 3,119 | 2,688 | 86% |

En promedio, los costos a precios sociales corresponden al 86% de su costo a precios de mercado. Según información del SANAA, los costos de AOM de las letrinas son lo suficientemente bajos como para asumir que son iguales a cero. Para el caso de Minas de Oro, el costo del alcantarillado a precios de mercado fue de US$534,356 y a precios sociales de US$461,890. No se obtuvo información de los costos de AOM, sin embargo, como se verá en la siguiente sección este proyecto no es rentable, incluso asumiendo costos de AOP iguales a 0.

1. **Resultados de Rentabilidad**

Para la evaluación de los proyectos de saneamiento se utilizaron los siguientes supuestos:

* Se adopta un horizonte de evaluación de 20 años.
* La tasa de descuento es del 12%.
* Para los beneficios por vivienda, se actualizó el valor de la DAP utilizada en la evaluación ex ante, en la cual se anualizó el valor presente de la DAP de US$174 por un periodo de 20 años a una tasa de 12%. De esa forma se obtuvo una DAP al momento de la preparación de la operación de US$23/vivienda/año (lo que equivale a US$1.94 por vivienda por mes). Para la evaluación expost, los valores de la DAP utilizados fueron: para aquellos proyectos que finalizaron en el 2013, se utilizó una DAP de US$23.6 vivienda/año, en el 2014 una DAP de US$24.3, en el 2015 una DAP de US$24.0, en el 2016 una DAP de US$23.7 y en el 2017 de US$24.0.

El Cuadro 15 presenta los resultados del análisis costo-beneficio para cada uno de los proyectos analizados. Como se puede observar, 17 de los 25 proyectos analizados no resultaron viables económicamente. Esto se debió principalmente a que el valor de corte de costo por conexión utilizado en la evaluación exante y bajo el cual se determinó la DAP, no tuvo en consideración varios de los costos incurridos (se construyeron casetas y no sólo letrinas). Por lo anterior, se decidió complementar esta evaluación con un análisis costo-efectividad como se muestra en el numeral 7.

**Cuadro 15: Rentabilidad de los proyectos de saneamiento**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **TIRE** | **VPN (US$)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | -6% | -27,381 |
| Las Delicias | 43% | 3,481 |
| Mata de Guineo y La Libertad | 2% | -4,028 |
| Nicaragua y Venus | 4% | -9,345 |
| San Luis Anach | 2% | -13,444 |
| San Luis Victoria | 2% | -12,857 |
| Villa Hermosa | 24% | 3,285 |
| 10 Comunidades | 17% | 4,815 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 8% | -3,597 |
| El Potrero | 118% | 12,475 |
| Mactuca | 4% | -7,756 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 13% | 864 |
| Colomoncagua 5 comunidades | 19% | 13,974 |
| Llano Grande | 14% | 954 |
| Duraznito / La Sorto | 9% | -1,475 |
| Sector 3 Las Flores | 0% | -7,320 |
| El Sitio | 5% | -2,001 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 4% | -32,302 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 4% | -17,396 |
| Berlín | 5% | -8,774 |
| Quebrada Seca | -4% | -19,302 |
| Llano de los Panales | 2% | -12,165 |
| Gualala | 4% | -5,178 |
| La Hacienda | 23% | 1,765 |
| Minas de Oro | -5% | -321,109 |

1. **Análisis de Sensibilidad**

Tomando en cuenta la incertidumbre del principal supuesto utilizado en esta evaluación, se realizó un análisis de sensibilidad sobre la DAP para determinar qué valor de esta variable haría que los resultados de rentabilidad varíen, es decir aquellos proyectos que son rentables dejen de serlo y aquellos que no son rentables lo sean. Los resultados del análisis se presentan a continuación en el Cuadro 16. En la tercera columna se observa las variaciones en la DAP que harían que cada uno de los proyectos fuera rentable (como el caso de Flores de Italia) o dejara de serlo (como el caso de Las Delicias).

**Cuadro 16: Resumen análisis de sensibilidad**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **TIRE (Valor Base)** | **Variación de la DAP que cambiaría la rentabilidad** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | -6% | 400% |
| Las Delicias | 43% | -68% |
| Mata de Guineo y La Libertad | 2% | 130% |
| Nicaragua y Venus | 4% | 80% |
| San Luis Anach | 2% | 130% |
| San Luis Victoria | 2% | 120% |
| Villa Hermosa | 24% | -45% |
| 10 Comunidades | 17% | -28% |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 8% | 30% |
| El Potrero | 118% | -89% |
| Mactuca | 4% | 90% |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 13% | -7% |
| Colomoncagua 5 comunidades | 19% | -33% |
| Llano Grande | 14% | -15% |
| Duraznito / La Sorto | 9% | 25% |
| Sector 3 Las Flores | 0% | 185% |
| El Sitio | 5% | 70% |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 4% | 80% |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 4% | 90% |
| Berlín | 5% | 75% |
| Quebrada Seca | -4% | 310% |
| Llano de los Panales | 2% | 130% |
| Gualala | 4% | 80% |
| La Hacienda | 23% | -42% |
| Minas de Oro | -5% | 460% |

Como surge del Cuadro 16, para aquellos proyectos que no son viables, la DAP debería tener en promedio una variación del 120% para que fueran rentables económicamente. Por el contrario, para aquellos proyectos que son viables económicamente dejen de serlo, la DAP debería decrecer en promedio un 41%.

1. **Análisis Costo-Beneficio Agregado**

Con el fin de analizar toda la muestra del Componente I y reportar un único resultado de rentabilidad socioeconómica, se procedió a usar la TIR de cada uno de los proyectos ponderada por los costos de inversión de cada proyecto. Los resultados arrojan una TIR para el Componente 1 de 30%.

1. **Análisis Costo-Efectividad**

Para el análisis exante se estimó un valor de corte de US$191 por letrina (actualizado a precios de 2017), mientras que, en promedio, el costo por conexión incurrido fue de US$369 (a precios de 2017). Lo anterior fue debido principalmente a que una vez ejecutado el proyecto se vio la necesidad no sólo de construir la letrina sino también la caseta donde se encuentra la letrina. Adicionalmente, la muestra analizada exante pudo no ser representativa, debido a que ninguno de los proyectos analizados previamente fue construido. Los proyectos rurales son muy dinámicos y pueden cambiar de financiador a medida que van estando disponibles los recursos. Por lo anterior, se consideró apropiado complementar esta evaluación con un análisis de costo-efectividad ex post de la muestra analizada anteriormente, para determinar si el costo incurrido fue razonable.

Los conceptos de obra de una solución sanitaria individual rural son:

**Excavación (Incluye el Marcado):** Este concepto de obra consiste en la ejecución de la actividad de extracción manual del suelo, que con fines realización de un agujero de un volumen previamente definido de acuerdo con las condiciones específicas del sitio a intervenir, se realiza con herramientas manuales a fin de conseguir un foso, al cual se le hará depositar los residuos generados a raíz de la actividad sanitaria humana, provenientes de la tasa sanitaria.Se incluye en esta actividad el Marcado General, cuyo propósito es el de definir topográficamente, tanto en ubicación, como en altura, el sitio especifico y preciso de implantación del mismo.

**Construcción de Losa para Caseta:** La Losa de la Caseta consiste en una estructura de concreto reforzado de tamaño y espesor definido, normalmente de área similar al de la caseta de resguardo, desplantada sobre una superficie fuerte, previamente nivelada y compactada, cuya función es la de establecer una zona cómoda y segura a los usuarios, pero fundamentalmente, la de establecer una fase de desplante y de unión fuerte y duradera entre los elementos que se interconectarán, ello, para proporcionar el adecuado funcionamiento del sistema y asegurar su duración.

**Construcción de Losa en Foso (incluye ademado):** La Losa del Foso, es el elemento construido de concreto reforzado con el cual se cubre con fines de tapadera, el foso sanitario, con el objetivo de aislarlo de medio ambiente superior, asegurando así, la seguridad de circulación de los usuarios, proporcionar comodidad evitando los malos olores provenientes de dicho receptáculo y proporcionar la barrera necesaria para impedir un ambiente a cielo abierto que permita lanzar basuras en su interior, así como el ingreso de las aguas lluvias procedentes de la escorrentía superficial que se producen en temporadas de lluvia. En función de las condiciones de estabilidad del suelo circundante, se hace necesario con alguna regularidad, construir el ademe necesario que no permita el derrumbe y deformación de las paredes laterales del foso.

**Suministro e Instalación de Tasa Sanitaria:** La Tasa Sanitaria es el mueble sanitario fabricado normalmente de porcelana, que sirve de elemento de recolección de los desechos residuales y la vez es uno de los elementos que ayudan a la comunicación y transporte de los residuos entre el área de uso personal del sistema y el foso de absorción, constituye el elemento que aísla el ambiente de depuración del sistema con el ambiente exterior, evitando con ello, los malos olores que como consecuencia de dicho proceso, se producen.

**Construcción de Caseta:** La caseta de resguardo constituye la edificación dirigida a proporcionar el espacio de uso del conjunto sanitario, cuyo propósito es, proporcionar las seguridad y privacidad del usuario; así como la protección del equipamiento de interno del sistema individual de saneamiento. La caseta puede ser construida de diferentes materiales, sus paredes pueden ser construidas de ladrillos rafón de barro cocido, de bloque de concreto, de madera con estructura de madera o bien de lámina metálica con estructura metálica o de madera. Su cubierta de techo puede ser construido con tejas de barro cocido o de lámina metálica. La misma debe ser desplantada dentro del área construida previamente para losa de piso.

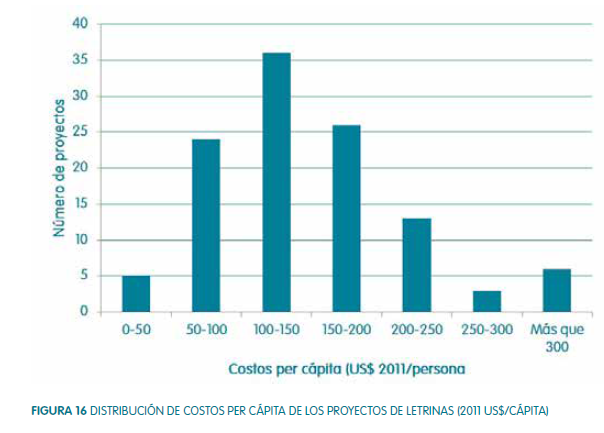
En el siguiente cuadro se presentan los proyectos analizados, el costo por conexión a precios de 2017, las viviendas y la población beneficiada.

**Cuadro 17: Análisis de Costos de Saneamiento**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Comunidad** | **Viviendas** | **Población** | **Costos Totales**  **($ 2017)** | **Costo por conexión**  **($ 2017)** | **Costo per capita ($ 2017)** |
| Flores de Italia y Buenos Aires | 42 | 210 | 46,049 | 1,096 | 219 |
| Las Delicias | 32 | 160 | 2,136 | 67 | 13 |
| Mata de Guineo y La Libertad | 20 | 100 | 9,732 | 487 | 97 |
| Nicaragua y Venus | 74 | 370 | 28,484 | 385 | 77 |
| San Luis Anach | 68 | 340 | 32,716 | 481 | 96 |
| San Luis Victoria | 70 | 350 | 32,347 | 462 | 92 |
| Villa Hermosa | 46 | 230 | 5,527 | 120 | 24 |
| 10 Comunidades | 117 | 585 | 18,519 | 158 | 32 |
| Brisas de Bambú, Montecillos, Panacam y Brisas del Campo | 70 | 350 | 22,305 | 319 | 64 |
| El Potrero | 89 | 445 | 2,159 | 24 | 5 |
| Mactuca | 54 | 270 | 22,361 | 414 | 83 |
| El Guayabo, Mononteca y Guasquigue | 91 | 455 | 18,822 | 207 | 41 |
| Colomoncagua 5 comunidades | 273 | 1365 | 40,115 | 147 | 29 |
| Llano Grande | 48 | 240 | 8,980 | 187 | 37 |
| Duraznito / La Sorto | 41 | 205 | 10,769 | 263 | 53 |
| Sector 3 Las Flores | 25 | 125 | 15,401 | 616 | 123 |
| El Sitio | 19 | 95 | 6,883 | 362 | 72 |
| El Manguito y El Rodeíto, En Iguala, El Sile, La Lima, La Misión y La Cañada, Gracias, Lempira | 261 | 1305 | 99,574 | 382 | 76 |
| El Tablón, Los Patios, Dos Caminos, Roblones, Chancoyote y Valladolid | 127 | 635 | 50,723 | 399 | 80 |
| Berlín | 75 | 375 | 27,926 | 372 | 74 |
| Quebrada Seca | 40 | 200 | 35,412 | 885 | 177 |
| Llano de los Panales | 59 | 295 | 29,258 | 496 | 99 |
| Gualala | 41 | 205 | 16,017 | 391 | 78 |
| La Hacienda | 26 | 130 | 3,248 | 125 | 25 |

Una vez identificado el detalle de los costos, se comparó el costo incurrido con los costos de otros proyectos similares ejecutados en zonas rurales de Honduras. La información de estos costos se obtuvo de una publicación de [IRC (2015)](https://es.ircwash.org/resources/%C2%BFcu%C3%A1nto-cuesta-la-inversi%C3%B3n-en-agua-y-saneamiento-rural-en-honduras) donde analizan costos de inversión en proyectos de agua y saneamiento rural en Honduras. Analizaron 121 proyectos ejecutados por diferentes financiadores y con diferentes modalidades de ejecución y concluyeron el costo por persona en promedio de acceder a una letrina (incluyendo la caseta) es de US$140 por persona (equivalente a US$146 por persona a precios de 2017). En promedio, la muestra analizada de la operación da un costo de US$74 por persona, muy inferior al costo encontrado por IRC. De los 24 proyectos que componen la muestra analizada en esta evaluación expost, sólo 2 tienen un costo per capita superior a US$146, estos son Flores de Italia y Buenos Aires y Quebrada Seca

En la siguiente gráfica se puede observar lo encontrado en el estudio:



Fuente: IRC (2015)

Entre las razones que destaca el estudio de ICR de la variación de los costos de los proyectos incluye el número de beneficiarios. En aquellos proyectos donde los beneficiarios son menores a 200 por comunidad el costo per capita asciende a US$187 ($ de 2017) y para los proyectos que benefician a más de 200 personas por comunidad el costo es de US$120. De los proyectos de la muestra financiados con esta operación menores a 200 beneficiarios, el costo per capita promedio es de US$85, con un máximo de US$177 en Quebrada Seca. En los proyectos de la muestra mayores a 200 beneficiarios, el costo promedio es de US$70. Sólo un proyecto es superior al valor promedio del estudio de ICR para estas comunidades y es Flores de Italia y Buenos Aires, con un costo per capita de US$ 219.

En general se puede concluir que los costos incurridos en esta operación son razonables comparando con proyectos similares en zonas rurales de Honduras.

1. CO-L1156 (5% del ingreso estimado a través de encuestas en Quibdó, Chocó). Adicionalmente, otro estudio realizado en barrios de Cartagena, Colombia estimó los siguientes valores: i) 4,8% en San José de los Campanos; ii) 5,7% en El Pozón; iii) 4,9% en La Boquilla; y iv) 5,2% en zona suroccidental. [↑](#footnote-ref-1)
2. A nivel nacional, el promedio de ingreso medio es de US$ 357 per capita [↑](#footnote-ref-2)