



GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN MORONA



PROYECTO

**“ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE
AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACAS: TRAMO PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ISIDRO- TANQUE DE
RESERVA R2 DEL CANTÓN MORONA.”**

Ing. Francisco Andramuño
ALCALDE DEL CANTÓN MORONA

MAYO 2023



1. INDICE

1.1.	Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto	4
1.1.1.	Región de influencia del proyecto	4
1.1.2.	Roles y Jerarquías de los Asentamientos.....	4
1.1.3.	Infraestructura: Sistema de movilidad, energía y conectividad.....	5
1.1.4.	Población y Educación	6
1.1.5.	Etnias y Núcleos Poblacionales.....	8
1.1.6.	Zona de influencia, territorio Geográfico	10
1.1.7.	Población.....	11
1.1.8.	Características de la cultura.....	12
1.1.9.	Nacionalidades y pueblos	12
1.1.10.	Descripción económica	13
1.1.11.	Descripción educativa	14
1.2.	Análisis de Oferta y Demanda.....	16
1.2.1.	Oferta.....	16
1.2.2.	Demanda.....	16
	Elaboración: Equipo Consultor	18
1.2.3.	Determinación de la muestra	19
1.2.4.	Tamaño de la muestra.....	19
1.2.5.	Encuestas	20
1.2	Viabilidad financiera fiscal	37
2.5	Viabilidad Financiera Económica	38
1.2.6.	Metodología de cálculo de la inversión total.....	38
1.2.7.	2.5.2 Metodología de cálculo Costo de Mantenimiento	49
1.2.8.	Metodología de cálculo de beneficios	51
1.2.9.	Identificación, cuantificación y valoración de beneficios.	52
1.2.10.	Flujo económico	53
1.2.11.	Indicadores	55
1.3.	CONCLUSIONES.....	55



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población por Sexo, Cantón Morona	6
Tabla 2 Población Morona por parroquias	7
Tabla 3 Población según pueblos y nacionalidades	9
Tabla 4. Información general del cantón Morona	10
Tabla 5. Población por parroquias.....	11
Tabla 6. Número y tipo de establecimientos educativos por parroquia.....	14
Tabla 7 Población de referencia	16
Tabla 8 Población demandante potencial	17
Tabla 9. Variables para proyectar la demanda	17
Tabla 10. Proyección de demanda.....	17
Tabla 11. Flujo neto financiero	37
Tabla 12. Costo de operación y mantenimiento desde año 0 hasta año 10	50
Tabla 13. Costo de operación y mantenimiento desde año 10 hasta año 20	50
Tabla 14 Valoración Ahorro en Salud.....	53
Tabla 15 Costos Actuales por Mantenimiento	53
Tabla 16 Flujo económico.....	54
Tabla 17 Indicadores económicos	55

1. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

1.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto

1.1.1. Región de influencia del proyecto

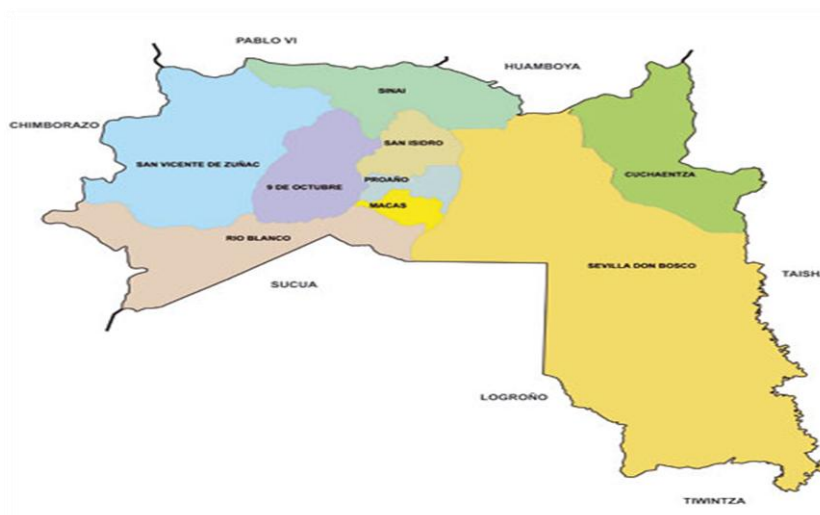
Morona es un cantón de la provincia de Morona Santiago en Ecuador, ubicada en la región amazónica ecuatoriana, tiene una población de 41.155 habitantes. Su cabecera cantonal es la ciudad de Macas

Está dividida en 9 parroquias, 1 parroquia urbana: Macas, y 8 parroquias rurales: Alshi (Cab. en 9 de Octubre), General Proaño, San Isidro, Sevilla Don Bosco, Sinaí, Cuchaentza, Río Blanco, Zuña (Zuñac).

1.1.2. Roles y Jerarquías de los Asentamientos

El Cantón Morona está ubicado al centro de la provincia de Morona Santiago, esta provincia a su vez se encuentra localizada en el centro sur de la región Amazónica, entre la coordenadas geográficas 79° 05' de longitud. W; 01° 26' de Lat. S y 76° 35' de longitud. W; 03° 36' Lat. S; forma parte de la cuenca amazónica sudamericana, que “con su enorme superficie, 7.5 millones de kilómetros cuadrados y complejidad ecosistémica, es la más importante reserva biótica existente en el mundo”. Corresponde al 19.35% de la superficie provincial y el 4.02% con respecto a la Región Amazónica Ecuatorial, RAE.

Figura 1
División del cantón Morona



Fuente: PDOT Cantón Morona

Elaboración: Equipo Consultor

El cantón Morona comprende una superficie de 4.606,9 km². El cantón limita al Norte: con los cantones Pablo VI y Huamboya; al Sur, con los cantones Sucúa, Logroño y Tiwinza; al Este, con el cantón Taisha y al Oeste, con las provincias de Chimborazo y Cañar.



En el territorio provincial se localiza el 76% de las 517.725 hectáreas del Parque Nacional Sangay y las 311.500 hectáreas del Bosque y Vegetación Protector Kutukú – Shaime.

En el cantón Morona se encuentra parte de la nacionalidad Shuar, ésta nacionalidad reivindica un territorio de 900.688 ha. La extensión legalizada hasta la fecha es de 718.220 ha, mientras que 182.468 ha se encuentran aún sin reconocimiento legal.

1.1.3. Infraestructura: Sistema de movilidad, energía y conectividad

La parroquia cuenta con una movilidad eficiente, constituido por una jerarquía vial que está articulada al sistema nacional y local, garantizando el desplazamiento de personas y carga, en donde el transporte público facilita la integración territorial con los diversos asentamientos concentrados y dispersos. La cabecera Macas está conformada por un trazado que favorece el desarrollo urbanístico con espacios adecuados de infraestructura para peatones, ciclistas y automotores.

Actualmente las vías de comunicación terrestre son fundamentales para la localización de los centros poblados, pues ahora cumplen el rol que antiguamente lo hacían los ríos con mayor énfasis. En tal virtud, La Troncal Amazónica es la red estatal más importante para la conectividad del cantón Morona con las ciudades del sur, norte y centro del país, tales como: Cuenca, Azogues, Puyo, Ambato, principalmente. Así mismo, permite la interconexión con todos los cantones de la misma provincia de Morona Santiago, excepto Taisha.

La red vial secundaria o colectora como la vía Riobamba-Macas posibilitan la articulación del Cantón Morona con las ciudades de la Sierra central del país, fundamentalmente con la ciudad de Riobamba. Las cabeceras parroquias occidentales de Alshi (9 de Octubre) y Zúñac disponen accesibilidad mediante la vía antes mencionada.

La red fundamental de vías actualmente se encuentra en excelentes condiciones, indicando que únicamente el tramo Alshi-Proaño de la vía Riobamba-Macas se halla en reconstrucción. No obstante, la considerable mejoría del sistema vial ha promovido sustancialmente la producción y el turismo en la provincia.

Por otra parte, la vialidad rural amerita ser intervenida de manera urgente, puesto que, la capa de rodadura se encuentra deteriorada en su mayor parte, la señalización horizontal no existe y la vertical es muy limitada.

En cuanto al sistema eléctrico, el territorio cuenta con un potencial basado en fuentes renovables que solventa las necesidades residenciales e industriales. Los asentamientos humanos poseen acceso a las tecnologías de información y comunicación.

1.1.4. Población y Educación

Según el censo de población y vivienda realizado en noviembre del año 2010, la población del cantón Morona, es de 41.155 personas, la más numerosa de entre los cantones de la Provincia; si comparamos con el número de habitantes de los demás cantones, representa algo más del doble que los residentes de Taisha, Sucúa o Gualaquiza, a pesar de ello, los habitantes del Cantón Morona representan el 27,82% de la población total de la provincia.

Los habitantes del Cantón Morona, más los habitantes de los cantones de Taisha, Sucúa y Gualaquiza, suman el 64,26% de la población provincial, distribuyéndose el 35,74% restante en los 8 cantones adicionales.

Tabla 1 Población por Sexo, Cantón Morona

Cantón	Hombre	Mujer	Total	% respecto al Total Provincial
Morona	20.611	20.544	41.155	27,82%

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaboración: Equipo Consultor

El cantón Morona representa el 5,56% de la población amazónica, 739.814 habitantes contabilizados en el último censo de población y vivienda. Si se compara con el total nacional, 14'483.499 habitantes, la población de Morona constituye tan solo el 0,28%. El 46,59% de la población cantonal, vive en Macas, por tanto, la cabecera cantonal es la parroquia más poblada de Morona, con 19.176 habitantes. La parroquia rural más poblada es Sevilla Don Bosco, actualmente tiene 13.413 habitantes y representa el 32,59% de la población total del Cantón.

En las parroquias rurales aledañas a Macas, se aprecia un rápido crecimiento poblacional, es así que en General Proaño habitan 2.590 personas, el 6,29% del total cantonal y en Río Blanco residen 1.992 individuos que representan el 4,84% de la población de Morona. Cuchaentza tiene 1.785 habitantes, el 4,34% de la población del Cantón Morona. En San Isidro residen 785 personas, las cuales representan el 1,91% del total cantonal, mientras que en Sinaí habitan 766 individuos, es decir el 1,86% de los pobladores del Cantón. Las parroquias rurales de menor población son Alshi (9 de Octubre), con 425 pobladores que representan el 1,03% de la población de Morona y Zúñac con 223 personas, el 0,54% de los habitantes del Cantón.



Tabla 2 Población Morona por parroquias

Parroquia	Total	%
Alshi (9 de Octubre)	425	1,03%
Cuchaentza	1.785	4%
General Proaño	2.590	6%
Macas	19.176	47%
Río Blanco	1.992	5%
San Isidro	785	2%
Sevilla Don Bosco	13.413	33%
Sinaí	766	2%
Zuña (Zúñac)	223	1%
Total Cantonal	41.155	100%

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaboración: Equipo Consultor

Para el grupo de 5 años de edad, al cual corresponde el primer año de educación básica se obtiene en el Cantón una cobertura del 92,53%, mayor al nacional (91,3%) y 4,17% superior a la cobertura provincial. En las parroquias de menor población como son Alshi (9 de Octubre), Zúñac y San Isidro, se tiene una cobertura de atención al 100% de niñas y niños de este grupo de edad; la menor cobertura se evidencia en Sevilla Don Bosco con el 89,56%; las demás parroquias tienen una cobertura entre el 92% y 95%.

Si bien se destaca un importante avance en la cobertura de atención del primer año de educación básica, aún hay mucha distancia por recorrer para alcanzar la cobertura total, por ahora al 7,47% de las niñas y niños de 5 años de edad, no se les garantiza este derecho.

A los niños y niñas de 6 a 11 años les corresponde asistir de 2º a 7º años de educación básica; la tasa bruta de asistencia en el cantón Morona es del 96,97%, levemente superior a la cobertura nacional (96,59%) y 1,27% mayor al provincial (95,7%).

Nuevamente Alshi (9 de Octubre) y Zúñac alcanzan el 100% de atención, mientras que la menor cobertura se da en Sevilla Don Bosco, con el 95,83%. El resto de parroquias supera el 97%, evidenciándose que la cobertura de 2º a 7º años de educación básica es importante en el Cantón, sin



embargo, todavía 3 de cada 100 niñas y niños entre 6 y 11 años, están excluidos del sistema regular de educación.

Los niños de 5 a 14 años asisten a diferentes establecimientos educativos y la tasa de asistencia a la educación básica del Cantón Morona es de 95,01%, mientras que el 4,99% no asisten a ningún establecimiento. En la edad de 5 años asisten a la educación el 92,53%, no asisten el 7,47%; en las edades de 6 a 11 años asisten a estudiar el 96,97% no asisten el 3,03%; en las edades de 12 a 14 años asisten a los establecimientos el 91,63% y no asisten el 8,37%

Para el caso de bachillerato, la mayoría de parroquias tienen una cobertura del 71,81% al 75%. La segunda mejor cobertura se encuentra en Río Blanco con el 81,94%. Esta situación cantonal significa que 22 de cada 100 adolescentes entre 15 y 17 años, no asisten a un centro de educación regular y la importancia de enfocar, con mayor profundidad, políticas educativas para este grupo de población.

En Educación Superior, el cantón Morona, de 1.993 personas, el 11,56% habitantes de 23 años y más, han obtenido un título de educación superior reconocido por la SENESCYT, porcentaje que supera al nivel nacional (10,27%) y es 3,65% superior al nivel provincial (7,91%). De este grupo de edad, el 11,51% son hombres y 11,61% son mujeres, advirtiéndose una formación universitaria, ciertamente equiparada entre hombres y mujeres.

En el Cantón Morona, aún existen 1.291 personas de 15 años y más que aún no saben leer ni escribir, es decir que el 5,17% es del total de la población que pertenece a este grupo de edad; 1,58% menos que el promedio nacional (6,75%) y 1,46% menos que el promedio provincial (6,63%). Las parroquias con mayor índice de analfabetismo son: Sinaí con el 9,65%; Cuchaentza con el 8,68%; Zúñac con el 8,53% y Sevilla Don Bosco con el 8,15%. Con una incidencia menor, están las parroquias: General Proaño con el 6,65%, San Isidro con el 6,6% y Río Blanco con el 6,47%.

Las parroquias con menor índice de analfabetismo son: Alshi (9 de Octubre) con el 2,88% y Macas con el 2,84%. Si se considera el número de analfabetos, las parroquias con mayor incidencia son: Sevilla Don Bosco con 567 personas iletradas, Macas con 369 y General Proaño con 105.

1.1.5. Etnias y Núcleos Poblacionales

El Ecuador está conformado por 14 nacionalidades y 18 pueblos indígenas, afroecuatorianos y montubios. En su territorio se hablan 12 lenguas que requieren reconocerse, conocerse y potenciarse como parte de la identidad ecuatoriana y el patrimonio histórico cultural del país.

La auto identificación étnica de la población en el AISE, se mantiene bastante homogénea, con una predominancia del sector afro descendiente, al 60% de la población; el otro grupo de importancia por su tamaño -32% - es el mestizo.

De la información censal de noviembre del 2010 se desprende que 16.234 personas, el 39,45% de los residentes en el Cantón, se autodefinieron como miembros de algún pueblo o nacionalidad del país, el 60,55% restante se identificaron como parte de otros grupos culturales.

De los 16.234 miembros de pueblos o nacionalidades, 14.539 personas pertenecen al pueblo Shuar, esto significa un 35,33% de la población cantonal; 468 habitantes son Kichwas de la Sierra, el 1,14% de los pobladores del Cantón Morona. En menor proporción, residen también 70 personas Achuar; 101 miembros de varias nacionalidades amazónicas, 30 ciudadanos de varios pueblos del país y 1.026 personas que no definieron su pertenencia.

Tabla 3 Población según pueblos y nacionalidades

Pueblo o nacionalidad	Hombre	Mujer	Total	%
Shuar	7.198	7.341	14.539	35,33%
Achuar	35	35	70	0,17%
Otros Amazonía	53	48	101	0,25%
Kichwas de la Sierra	235	233	468	1,14%
Otros del País	15	15	30	0,07%
Otras autodefiniciones	12.610	12.311	24.921	60,55%
Se ignora	465	561	1.026	2,49%
Total	20.611	20.544	41.155	100%

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaboración: Equipo Consultor

1.1.6. Zona de influencia, territorio Geográfico

El cantón Morona, responde a dos ejes fundamentales de organización: el vertical, a través del cual mantiene interrelación con los niveles Nacional, Regional N°6, Provincial, Cantonal y Parroquial; y el horizontal, el cual permite la relación con los diferentes organismos del Estado, organismos no gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil que actúan en su jurisdicción. A nivel Regional, además de la división administrativa vertical también se caracteriza por la condición territorial que significa la pertenencia a la Cuenca Amazónica, por tanto, el Cantón Morona, mantiene vinculación con los Gobiernos Autónomos Municipales de la Región Amazónica a través del COMAGA.

Tanto la organización vertical, horizontal y de la Cuenca Amazónica, está basada en los lineamientos de política pública expresados en el Plan Nacional Creación de Oportunidades. El artículo 280 de la Constitución del Ecuador dicta que “El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores.”

El Plan Nacional contiene lineamientos de política pública que deben ser considerados en las planificaciones de las instituciones de los diferentes niveles de organización, solamente la interrelación en la práctica, hará posible la construcción, aplicación, monitoreo y evaluación de las políticas públicas; esto implica necesariamente un trabajo en red, una construcción sistemática y permanente del tejido social.

Tabla 4. Información general del cantón Morona

Nombre del GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal de Morona
Población Total al 2010	41.155 habitantes
Extensión	5.095 Km cuadrados
Límites	• Al norte con los cantones Pablo Sexto y Huamboya • Al sur con los cantones Sucúa y Logroño • Al oeste con la provincia de Chimborazo • Al este con el cantón Taisha
Rango Altitudinal	Altitud media: 979 m.s.n.m.

Ilustración 1. Mapa político del cantón Morona



1.1.7. Población

De acuerdo con la proyección de población determinada por el INEC (2010), el Cantón Morona tiene una población aproximada de 41.155 habitantes, distribuidos de la siguiente manera por parroquia:

Tabla 5. Población por parroquias

Pueblo o nacionalidad	Hombre	Mujer	Total	%
Shuar	7.198	7.341	14.539	35,33%
Achuar	35	35	70	0,17%
Otros Amazonía	53	48	101	0,25%
Kichwas de la Sierra	235	233	468	1,14%
Otros del País	15	15	30	0,07%
Otras autodefiniciones	12.610	12.311	24.921	60,55%
Se ignora	465	561	1.026	2,49%
Total	20.611	20.544	41.155	100%

Fuente: INEC, Censo de Población y Vivienda, 2010

Elaboración: Equipo Consultor

1.1.8. Características de la cultura

Morona “La Esmeralda Oriental”, ciudad centenaria, admirada por su historia, cultura y paisaje. Es acogedora ya que se junta el calor humano con el calor de la selva milenaria, la transparencia de los hombres con la limpieza de sus ríos, lo espléndido de sus paisajes con la belleza de sus mujeres. Es admirada por su flora y fauna, es un lugar acogedor asentado en el hermoso valle del Upano, de norte a sur recorre el río del mismo nombre hasta unirse con el río Paute en el cantón Santiago constituyéndose en el río más importante de Macas. Limita al norte con los cantones: Pablo Sexto y Huamboya; al sur: con Sucúa, Logroño y Tiwintza; al oeste con Taisha y al oeste con las provincias de Chimborazo y Cañar.

La ciudad de Macas, dada su jerarquía en el contexto cantonal, es el lugar en el que existen la mayor cantidad de espacios públicos con relación a las demás cabeceras parroquiales, y en virtud de lo mencionado en líneas anteriores, el sector central es aquel que mejor dotado se encuentra de estos equipamientos.

La ciudad de Macas dispone del Parque Central - Parque Cívico, localizados en el corazón de la ciudad; el Parque Recreacional y el Coliseo La Loma ubicados al norte de la ciudad. El Complejo de las Piscinas Municipales, el Parque del Niño y el Parque de la Familia al sur, estos constituyen los principales equipamientos destinados al encuentro ciudadano.

A pesar de las necesidades que vendrán más adelante con el crecimiento urbano de la ciudad, en la actualidad contamos con accesos a espacios públicos con una superficie de 152,317.94m² asentadas en los diferentes barrios de la ciudad urbana del Cantón Morona.

1.1.9. Nacionalidades y pueblos

Morona cuenta perceptiblemente con un nivel alto de pertenencia el 36% de la ocupación del territorio cuenta con asentamientos pertenecientes a la Nacionalidad Shuar, Kichwa de la Sierra y una gran parte por el pueblo Macabeo, el restante corresponde al mestizaje propio de las ciudades en crecimiento. En cuanto a la división política administrativa existe en algunos lugares discrepancia sobre el lugar donde pertenecen como algunos pobladores de comunidades como es el caso de la parroquia Sevilla Don Bosco del cantón Morona y el Cantón Sucúa; igualmente en la parte norte entre el cantón Huamboya y la parroquia Sinaí del cantón Morona específicamente en la comunidad de San Ramón, cuya población ha expresado en un 100% pertenecer al cantón Morona. Existen alrededor de unas 5 comunidades en la parte de la zona de Transkutuku asentadas a la orilla del río Kusuime que por la distancia, tienen un sentido de pertenencia mínimo hacia el cantón Taisha y de sus actividades que se generan en este cantón.

1.1.10. Descripción económica

Entre los principales aspectos económicos se destacan los siguientes: actividades económicas, empleo, desempleo, nivel de ingresos.

La economía de la provincia se basa en:

- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.
- Comercio por mayor y menor.
- Administración pública y defensa.
- Construcción.
- Enseñanza.
- Industrias Manufactureras.
- Transporte y almacenamiento.
- Otros menores.

En el cantón Morona la agricultura y la ganadería son las principales actividades económicas a las cuales se dedica gran parte de la población, pues de acuerdo al Censo INEC 2010, el 29.95% de la población según rama de actividad se dedican a dichas labores, entre las que se incluye además la silvicultura y pesca en menor proporción. Otra fuente importante de ingresos económicos de las familias del Cantón es el comercio al por mayor y al por menor, lo cual se refleja en el 12.53% de la población establecida de acuerdo a las ramas de actividad. La administración pública y defensa, la construcción, y, la enseñanza, ocupan el tercero, cuarto y quinto lugar de actividades por ramas de actividad, las mismas que representan el 9.71%, 7.78% y el 6.84% respectivamente.

El rol que desempeña la ciudad de Macas es fundamental, pues además de ser el centro del poder político, administrativo, de gestión y financiero, propio y característico de la capital provincial, también es el principal lugar de intercambio de bienes y servicios.

La población económicamente activa la constituyen todas aquellas personas de 10 años y más que durante la semana de referencia del censo pueden clasificarse como personas ocupadas o como personas desocupadas, es decir que aportan trabajo.

Según el Censo de población y vivienda del INEC del año 2010, (CVP2010), la Población Económicamente Activa PEA del cantón Morona es de 16.583 habitantes lo cual representa el 40.3% del total de la población, distribuyéndose con el 23,9% en hombres y el 16,4% en mujeres.

1.1.11. Descripción educativa

En el Cantón Morona se registran 143 establecimientos de educación inicial, básica y bachillerato, de los cuales 118, el 82,52% son fiscales; 16 instituciones educativas, el 11,19% son fisco misionales y 8 centros educativos, el 5,59% son particulares. El Gobierno Municipal del Cantón Morona, en convenio con el MIES-INFA atiende 42 centros de desarrollo infantil, de los cuales solamente uno se registró en la base de datos 2010 del MEC. Las parroquias con mayor número de instituciones educativas de educación inicial, básica y bachillerato son: la parroquia Sevilla Don Bosco con 71, de las cuales 62 son fiscales, 8 fisco misionales y una registrada como municipal; Macas tiene 28 centros educativos de los cuales 16 son fiscales, 5 fisco misionales y 7 particulares; Cuchaentza cuenta con 14 instituciones, 13 fiscales y 1 fisco misional. Los 27 establecimientos educativos restantes, se distribuyen en las 6 parroquias restantes.

Tabla 6. Número y tipo de establecimientos educativos por parroquia

Parroquia	Instituciones educativas		Municipal	Particular	Total
	Fiscal	Fiscomisional			
Alshi (9 de Octubre)	2	-	-	-	2
Cuchaentza	13	1	-	-	14
General Proaño	3	1	-	-	4
Macas	16	5	-	7	28
Río Blanco	8	-	-	1	9
San Isidro	4	1	-	-	5
Sevilla Don Bosco	62	8	1	-	71
Sinaí	7	-	-	-	7
Zuñá (Zúñac)	3	-	-	-	3
Total	118	16	1	8	143

Fuente: Ministerio de Educación

Elaboración: Equipo Consultor



De las 143 instituciones educativas registradas en el Ministerio de Educación, 79 son de jurisdicción hispana, ubicadas en todas las parroquias del Cantón y 64 de la jurisdicción bilingüe, de las cuales se ubican 49 en Sevilla Don Bosco, 11 en Cuchaentza y 4 en Río Blanco.

En el año 2010, en el Ministerio de Educación se registraron 4 centros de alfabetización, uno en Macas, 2 en Sevilla Don Bosco y uno en Sinaí; ya que se mantienen todavía índices representativos de analfabetismo en el resto de parroquias, se distingue una carencia de cobertura de estos centros. En Morona existen solamente 13 instituciones de educación básica que han incluido educación inicial, 6 en Macas, 6 en Sevilla Don Bosco y 1 en Río Blanco.

El mayor número de establecimientos educativos, 104, atienden de 2º a 7º de educación básica, están ubicados en todas las parroquias y prácticamente la mitad de ellos se ubican en la parroquia Sevilla Don Bosco, debido a su extensión territorial y número de comunidades. Dos de ellos ofrecen un espacio para educación de adultos. En el Cantón hay un solo centro artesanal que atiende hasta 10º año de educación básica, además existen 29 centros educativos unidocentes, la mayoría de ellos, (24) ubicados en la parroquia Sevilla Don Bosco, 2 se encuentran en Cuchaentza, 2 en Río Blanco y 1 en Zúñac.

En Morona funcionan solamente 10 colegios que ofertan educación básica y bachillerato, 8 de ellos están en Macas, uno en Sevilla Don Bosco y uno en San Isidro. De cada 100 adolescentes, 22 entre 15 y 17 años de edad, no acceden al bachillerato, reflejando una carencia importante en educación y el requerimiento de mejorar la oferta educativa en este nivel. En cuanto al aporte de la educación a distancia en las coberturas alcanzadas tanto en educación básica como en bachillerato, se determina que al menos el 50% de los estudiantes que acceden al bachillerato, lo hacen mediante esta modalidad. Existe una cobertura centralizada de los colegios que ofertan bachillerato, en la cabecera cantonal, tan solo existe un colegio en San Isidro y uno en Sevilla Don Bosco y uno en Sinaí, por tanto, los adolescentes del resto del Cantón, para obtener su bachillerato se ven en la necesidad de migrar a la ciudad u optar por el sistema de educación a distancia.

La modalidad a distancia realiza un importante aporte a la educación básica y bachillerato, 2.009 estudiantes, el 16,75% de 11.998 pertenecientes a educación básica, registrados por el Ministerio de Educación en el año 2010, pertenecen a la modalidad a distancia. En el bachillerato inclusive hay más alumnos, 1.872, que los registrados en la modalidad presencial, 1.864, demostrando la importancia que tiene el sistema educativo a distancia en la formación de bachilleres del cantón Morona. En total, el número de estudiantes de la modalidad a distancia representan un significativo 21,44% del alumnado cantonal de educación básica y bachillerato.

La educación superior se realiza a través de 3 extensiones existentes en el Cantón Morona: Universidad Católica, Universidad Técnica Particular de Loja y Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Actualmente la Universidad Nacional de Educación ejecuta un proyecto de Profesionalización Docente en la Amazonía, en donde se cuenta con un Centro de Apoyo en Macas.

1.2. Análisis de Oferta y Demanda

1.2.1. Oferta

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Morona, en cumplimiento de sus competencias, consciente de la necesidad de solucionar los múltiples problemas por los que atraviesan los habitantes de las diferentes Barrios de la Parroquia Macas y con la gestión de sus Autoridades para ejecutar proyectos tanto de construcción de obra, como de estudios para el mejoramiento de los diferentes Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, como una herramienta fundamental para colaborar directamente con el desarrollo económico, social, técnico y ambiental del Cantón Morona, realiza la contratación para la elaboración de los “ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACAS: TRAMO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ISIDRO- TANQUE DE RESERVA R2 DEL CANTON MORONA”.

1.2.2. Demanda

Población de referencia: Se tomó la población del Cantón Morona, publicada por el INEC al 2010, ya que el proyecto contemplado está ubicado en el cantón Morona, además la implementación del proyecto servirá para mejorar la el servicio de agua potable del cantón con sus parroquias.

Tabla 7 Población de referencia

Cantón Morona Censo 2010	Hombres	Mujeres	Total al 2010
Urbano y rural	20.611	20.544	41.155

Fuente: Ministerio de Educación

Elaboración: Equipo Consultor



Población demandante potencial: Se asume que existiría un 100% de los pobladores de Macas que representarían a los usuarios del servicio de Agua Potable.

Tabla 8 Población demandante potencial

Parroquia	Población	Representación %
Macas	19.176	46.59%

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010

Elaboración: Equipo Consultor

Población demandante efectiva: De la misma manera, se considera el total de la población de Macas como los beneficiarios directos de la implementación de este proyecto, que en este caso es de 19.176 habitantes.

Con base en la población demandante efectiva, se realiza la proyección de demanda para los próximos 20 años que tiene como vida útil el proyecto, para ello se considerarán los siguientes datos:

Tabla 9. Variables para proyectar la demanda

Población actual (Pa)	19.176
Tasa de crecimiento (r)	1.04% (tomado de PDyOT Provincial)
Número de años a proyectar (n)	20
Año de inicio de proyecto	2023

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010

Elaboración: Equipo Consultor

La proyección de la demanda hasta el año 2042 se estima en 9869 habitantes según la tabla siguiente:

Tabla 10. Proyección de demanda

Año	Proyección anual (Tasa de crecimiento 1,04%)	
2023	19176	19375
2024	19375	19577



2025	19577	19781
2026	19781	19986
2027	19986	20194
2028	20194	20404
2029	20404	20616
2030	20616	20831
2031	20831	21047
2032	21047	21266
2033	21266	21487
2034	21487	21711
2035	21711	21937
2036	21937	22165
2037	22165	22395
2038	22395	22628
2039	22628	22864
2040	22864	23101
2041	23101	23342
2042	23342	23584

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010

Elaboración: Equipo Consultor

Para la evaluación económica financiera se toma como base la población existente en Macas, beneficiarios del servicio de Agua Potable, sin embargo, para la obtención de datos reales en cuanto a la valoración de beneficios (ahorros generados) se aplicaron encuestas a una muestra de los usuarios del servicio de AP de la localidad de San Isidro.



1.2.3. Determinación de la muestra

Para determinar la muestra del estudio se identificó y cuantificó la población en estudio, posteriormente se seleccionó las unidades de observación o número de población para la aplicación de las encuestas. En el diseño de la muestra se seleccionó unidades concretas de dicha población que sean representativas. Para la toma de muestras se realizó el muestreo aleatorio simple.

Se recopiló información usando procedimientos estandarizados de manera que a cada individuo se le realiza la misma pregunta, cuyo método consistió en apuntar las respuestas que el entrevistado proporcionó. La encuesta se aplica a moradores de la Parroquia de San Isidro del Cantón Morona.

De acuerdo a la muestra se realizaron 95 encuestas. A continuación, detallamos el procedimiento que se realizó para la determinar el tamaño de la muestra:

1.2.4. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula para universos conocidos.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times (p \times q)}{(N - 1) \times E^2 + Z_a^2 \times (p \times q)} \quad (1)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (7.966 usuarios de los Sistemas de Agua, San Isidro)

p= Probabilidad de éxito (0.90)

q = Probabilidad de fracaso (0.10)

Za = Coeficiente de confianza (1.96, confianza de los resultados del 95%)

E = Error máximo admisible (0.05)

- Con estos datos, el tamaño de muestra total es:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (7.666) \times (0.95 \times 0.05)}{(7666 - 1) \times (0.05)^2 + (1.96)^2 \times (0.95 \times 0.05)} \quad (2)$$

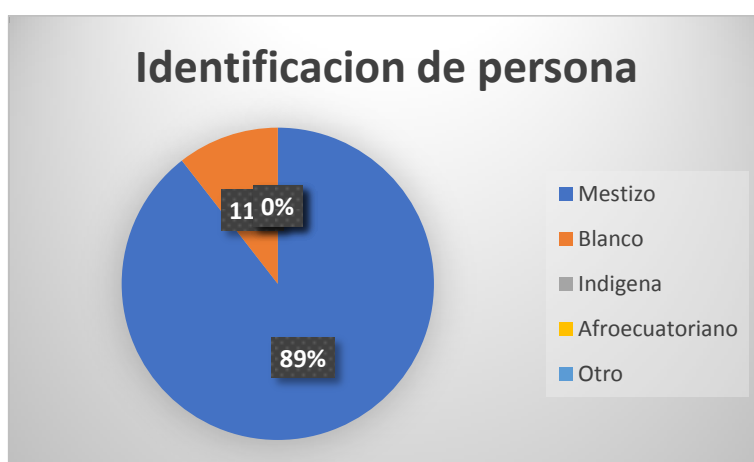
$$n = 95$$

1.2.5. Encuestas

Resultados

1.2.5.1. Identificación de la persona.

Identificación	Se repite
Indígena	
Afroecuatoriana	
Mestizo	85
Blanco	10
Otro	



1.2.5.2. Hace cinco años vivía en la localidad

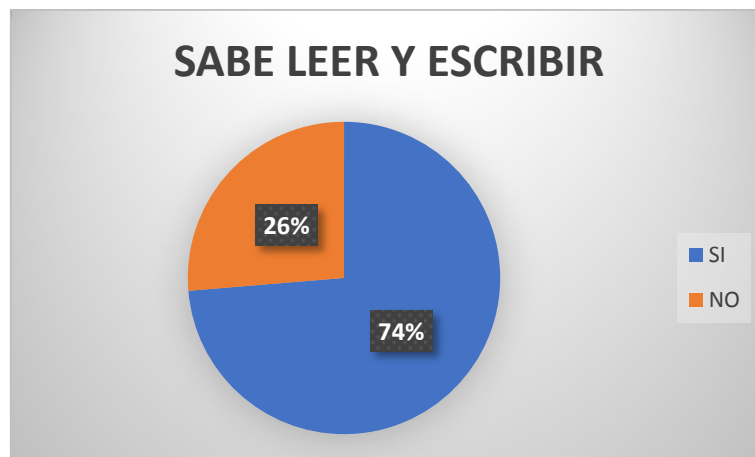
	Se Repite
Si	75
No	20



Caracterización social y de vivienda

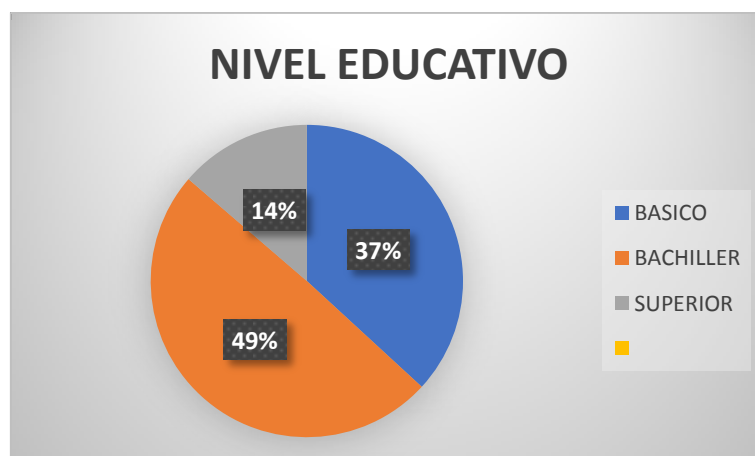
1.2.5.3. Sabe leer y escribir

Si	70
No	25



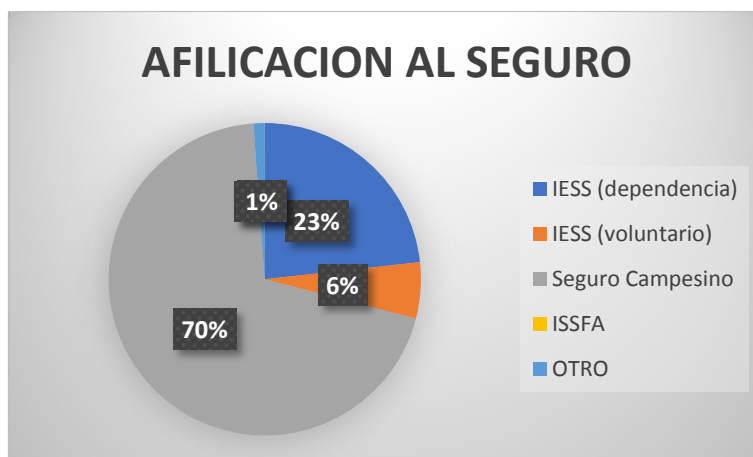
1.2.5.4.Cuál es el nivel educativo que completó

Básico	35
Bachiller	47
Superior (Tercer nivel)	13



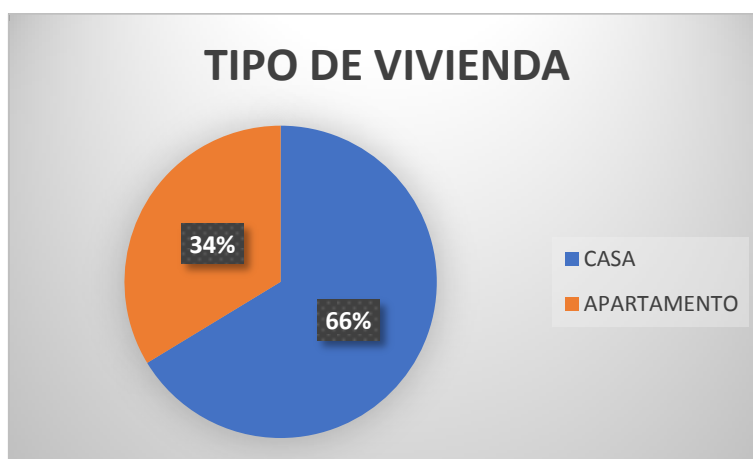
1.2.5.5. Está afiliado al seguro

IESS (dependencia)	29
IESS (voluntario)	5
Seguro Campesino	60
ISSFA	
Otro	1



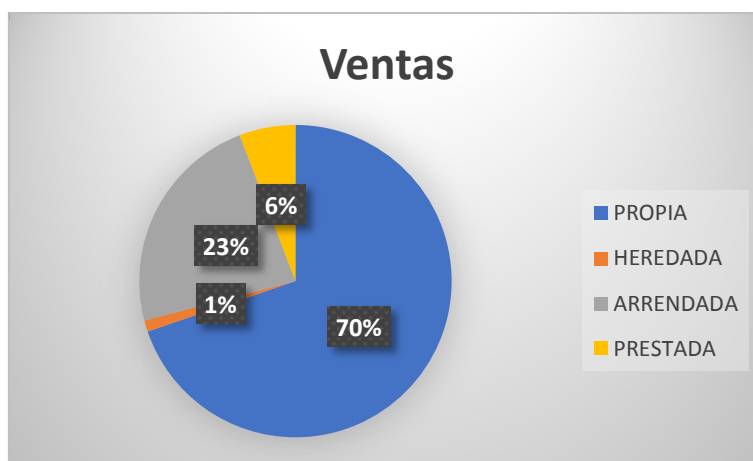
1.2.5.6. Tipo de vivienda

Casa	63
Apartamento	32
Mediagua	
Cuarto	
Covacha	
Choza	
Otro	



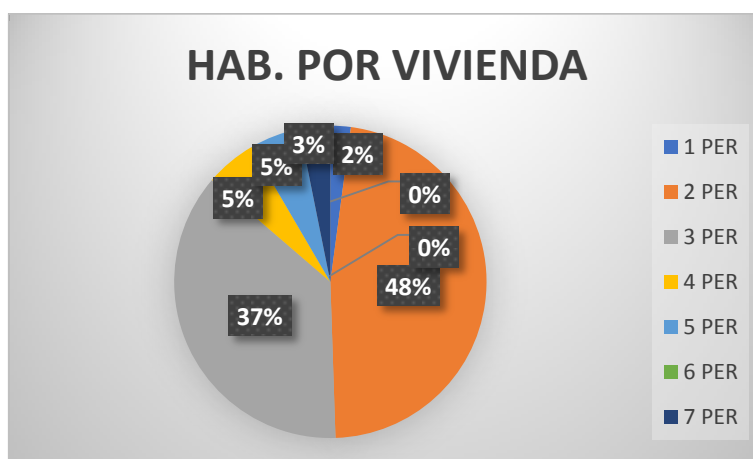
1.2.5.7. Propiedad de la vivienda

Propia	69
Heredada	1
Arrendada	20
Prestada	5



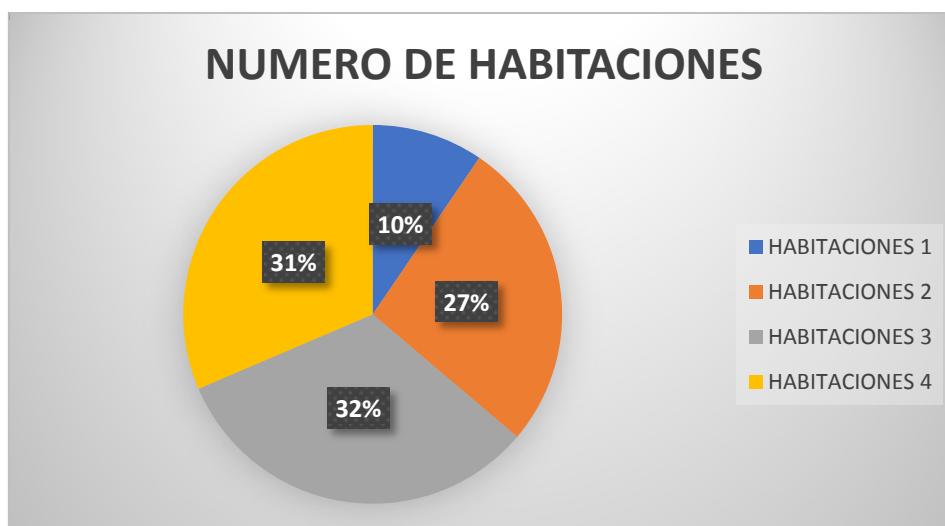
1.2.5.8. Cuantas personas habitan en su vivienda

1 PERSONA	2
2 PERSONAS	45
3 PERSONAS	35
4 PERSONAS	5
5 PERSONAS	5
6 PERSONAS	
7 PERSONAS	3
8 PERSONAS	



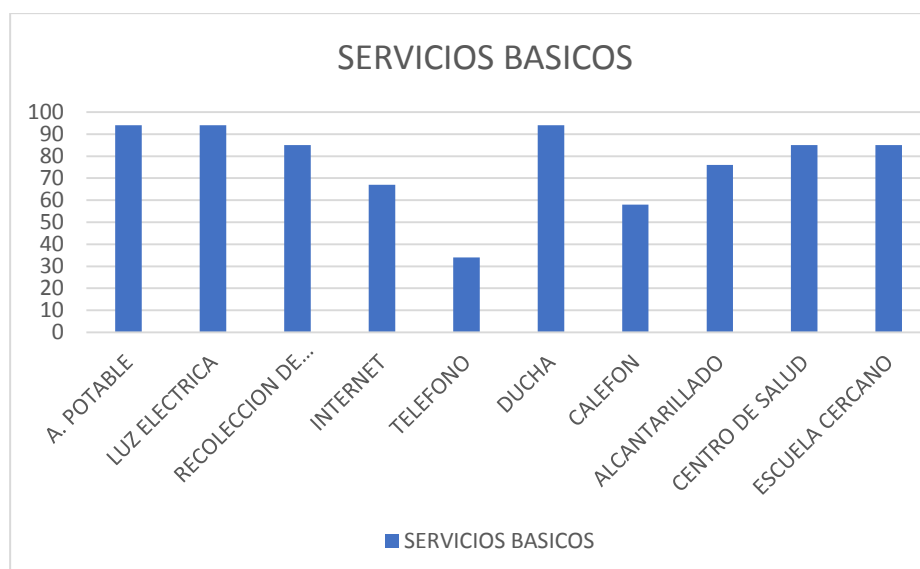
1.2.5.9. Cuantos cuartos tiene

1	10
2	28
3	34
4	23



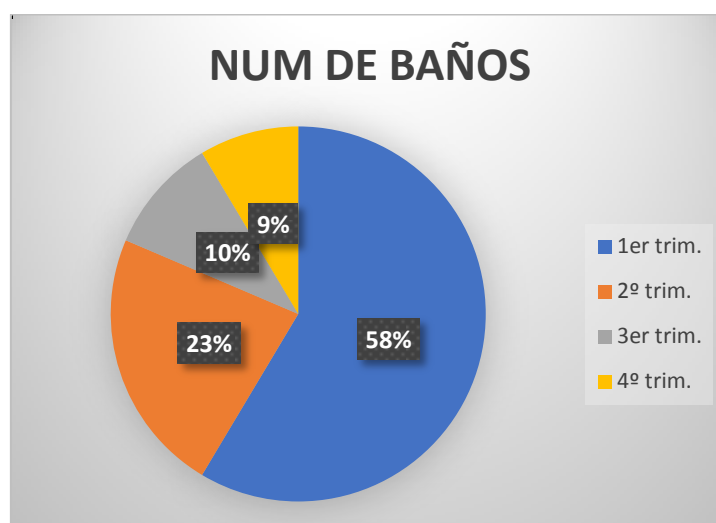
1.2.5.10. Dispone su vivienda de estos servicios

Agua Potable	94
Luz eléctrica	94
Recolección de basura	85
Internet	67
Teléfono	34
Ducha	94
Calefón	58
Alcantarillado	76
Centro de Salud cercano	85
Escuela cercana	85



1.2.5.11. Cantidad de baños en su vivienda

NUM DE BAÑOS - 1	80
NUM DE BAÑOS - 2	13
NUM DE BAÑOS - 3	2



1.2.5.12. Su baño desagua en:

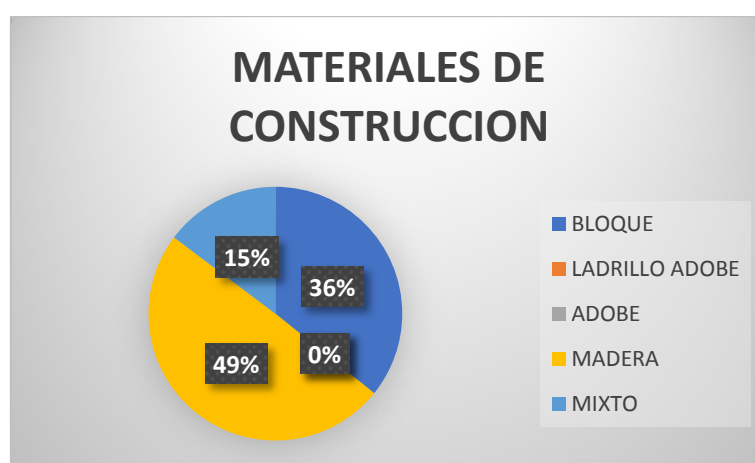
Alcantarilla	76
Pozo	19
Letrina	
Aire libre	



Situación de la vivienda

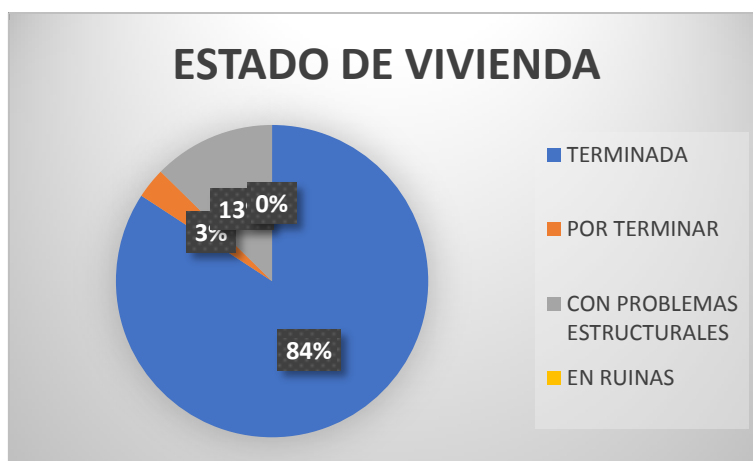
1.2.5.13. Materiales

Bloque	34
Ladrillo	
Adobe	
Madera	47
Mixto	14



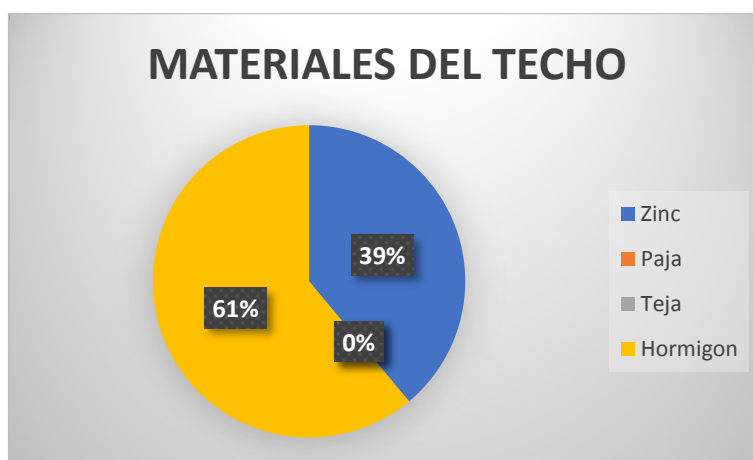
1.2.5.14. Estado de la vivienda

Terminada	80
Por terminar	3
Con problemas estructurales	12
En ruinas	



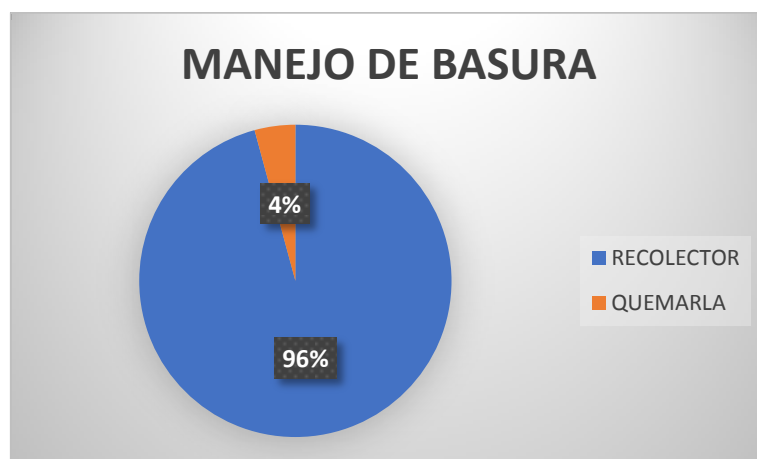
1.2.5.15. Material del techo

Zinc	37
Paja	
Teja	
Hormigón	58
Otros	



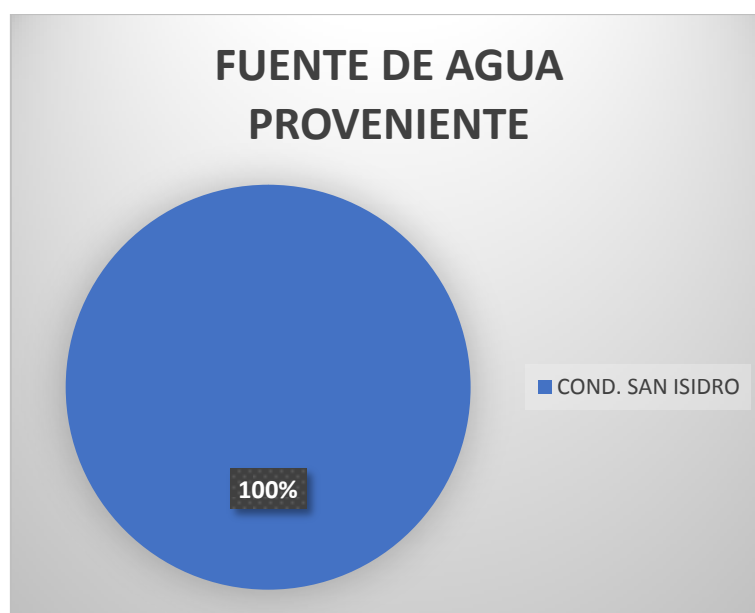
1.2.5.16. Manejo de la basura

Recolector	91
Quemarla	4
Enterrarla	
Tirlarla al río	
Tirlarla en un terreno	



1.2.5.17. De donde proviene principalmente el agua que utilizan en su vivienda

Conducción San Isidro	95
Conducción Jimbitono	
Otro	



Actividad económica del hogar

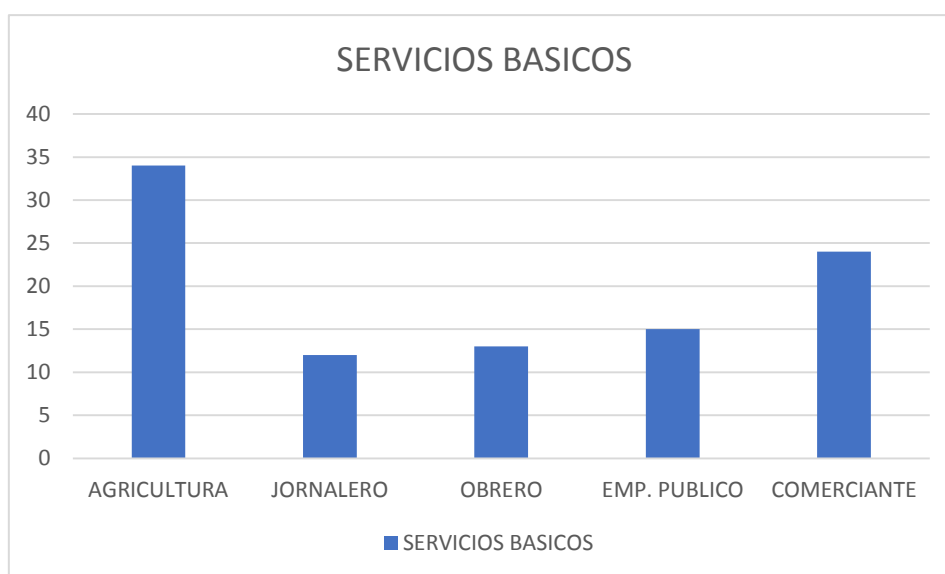
1.2.5.18. Cuántas personas en su hogar trabajan

1	67
2	24
3	4
4	



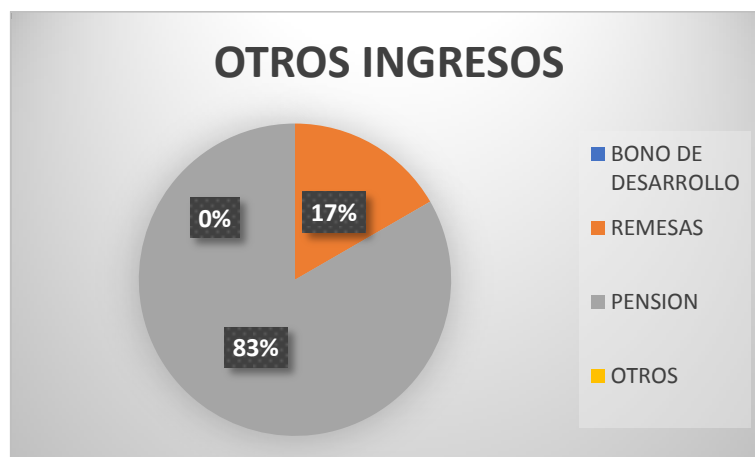
1.2.5.19.Cuál es la profesión y oficio del/la jefe de hogar

Agricultor	34
Jornalero	12
Obrero	13
Empleado Publico	12
Comerciante	24
Otro	



1.2.5.20. Aparte de estos ingresos, ¿recibe otros ingresos por concepto?

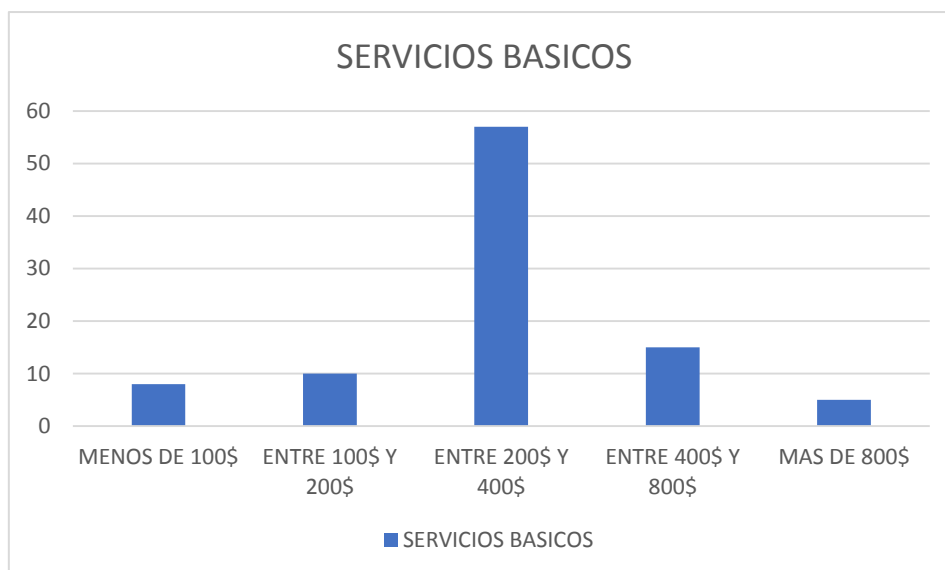
Bono de Desarrollo Humano	
Remesas del Exterior	3
Pensión (jubilar, de alimentos, etc.)	15
Otros	



Gastos Familiares

1.2.5.21. Cuál es el promedio mensual de ingresos en su hogar

Menos de 100 USD	8
Entre 100 y 200USD	10
Entre 200 y 400 USD	57
Entre 400 y 800 USD	15
Más de 800 USD	5



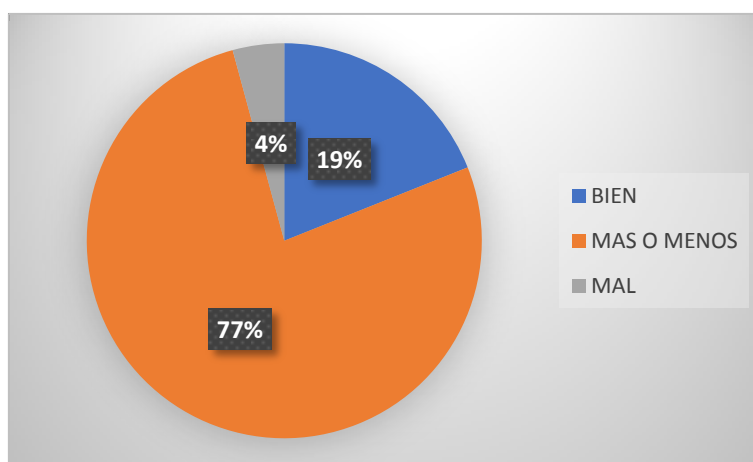


1.2.5.22. Cuál es el gasto promedio al mes de su hogar en relación a los siguientes rubros

Descripción	Gasto en \$	Repetición	Gasto en \$	Repetición	Gasto en \$	Repetición
Salud	50,00	63	100,00	22	150,00	10
Educación	50,00	59	100,00	28	150,00	8
Alimentación	50,00	54	100,00	38	150,00	3
Transporte	20,00	78	30,00	13	50,00	4
Servicios Básicos	10,00	25	20,00	58	50,00	12
Otros						

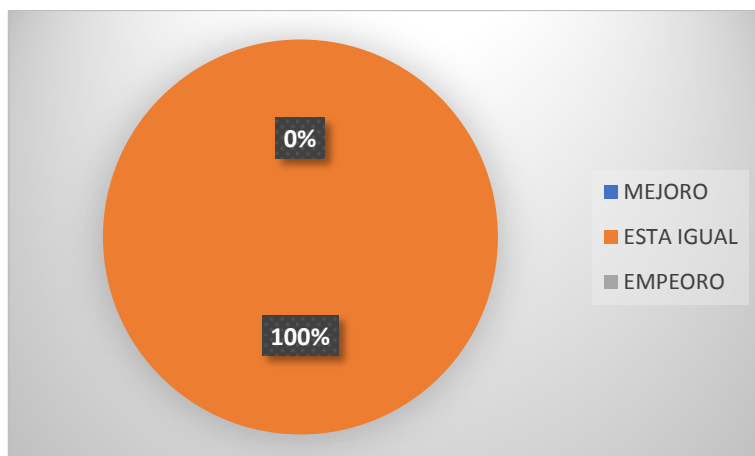
1.2.5.23. Con los ingresos de su hogar, usted estima que vive:

Bien	18
Más o menos	73
Mal	4



1.2.5.24. En los últimos 12 meses usted considera que el nivel de vida de su familia:

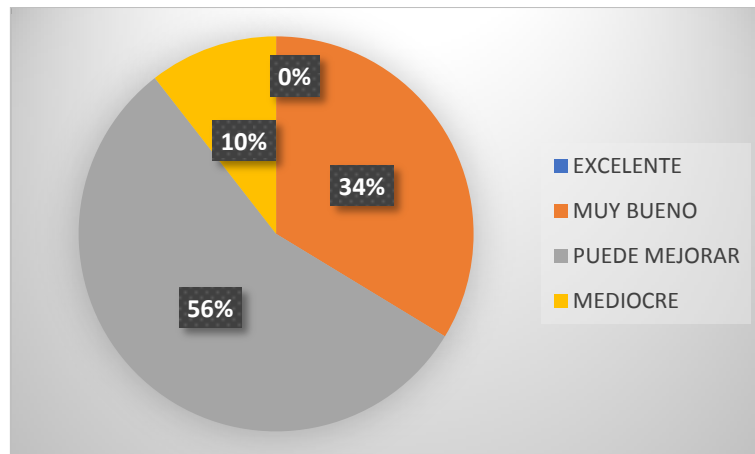
Mejoro	
Esta igual	95
Empeoro	



Percepción sobre el servicio de agua potable y saneamiento

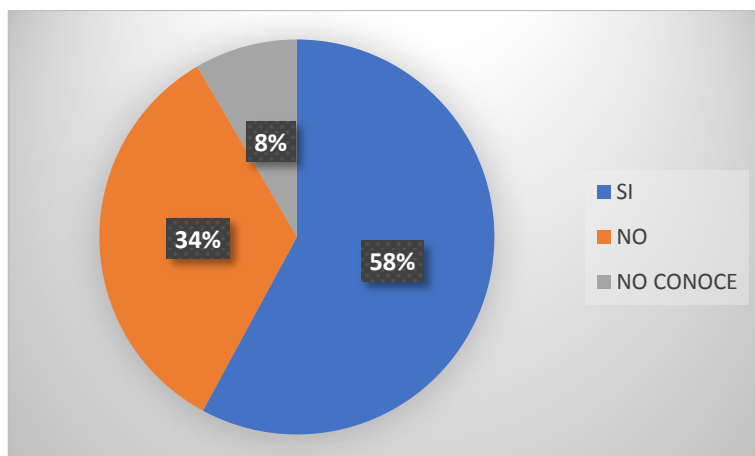
1.2.5.25. Considera que el servicio de agua potable y saneamiento en su comunidad es

Excelente	
Muy bueno	32
Puede mejorar	53
Mediocre	10



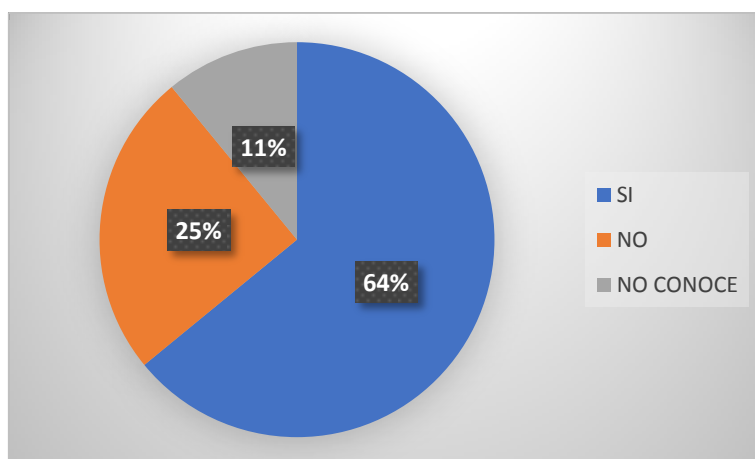
1.2.5.26. Considera que el agua que recibe es de buena calidad

Si	55
No	32
No conoce	8



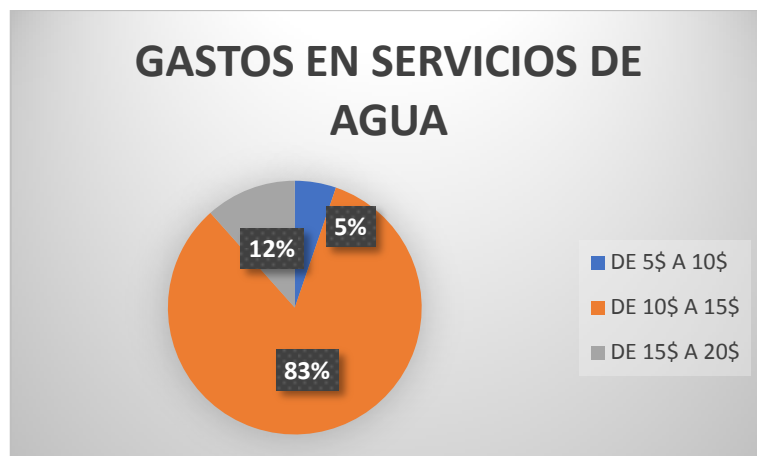
1.2.5.27. Considera que el caudal de agua que recibe es el adecuado

Si	78
No	15
No conoce	2



1.2.5.28. Cuánto paga actualmente por el servicio de Agua Potable

De 5 a 10 USD	5
De 10 a 15 USD	79
15 a 20 USD	11



1.2.5.29. Hasta cuanto pagaría por un mejor servicio de agua

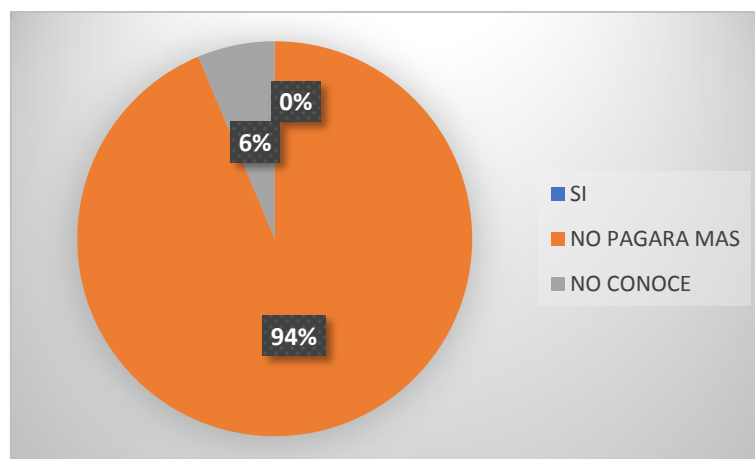
De 1 a 5 USD mas	58
10 a 20 USD mas	12
No pagaría mas	25



Salud de la población dentro del área de estudio.

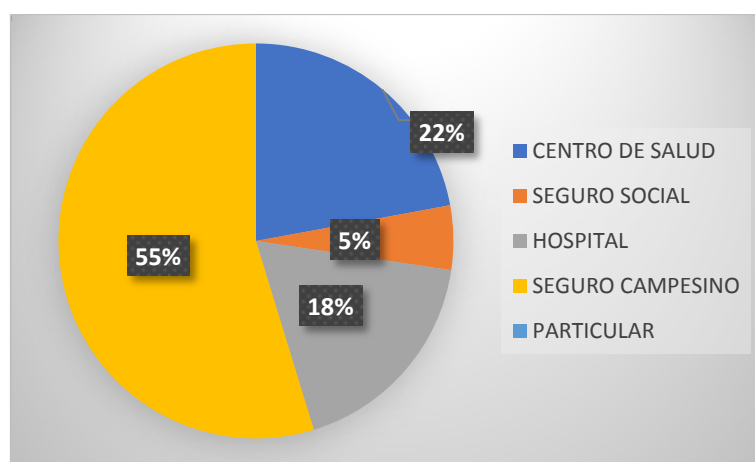
1.2.5.30. Algún miembro ha padecido enfermedades de origen hídrico en los últimos 3 meses

Si	
no	89
No conocer	6



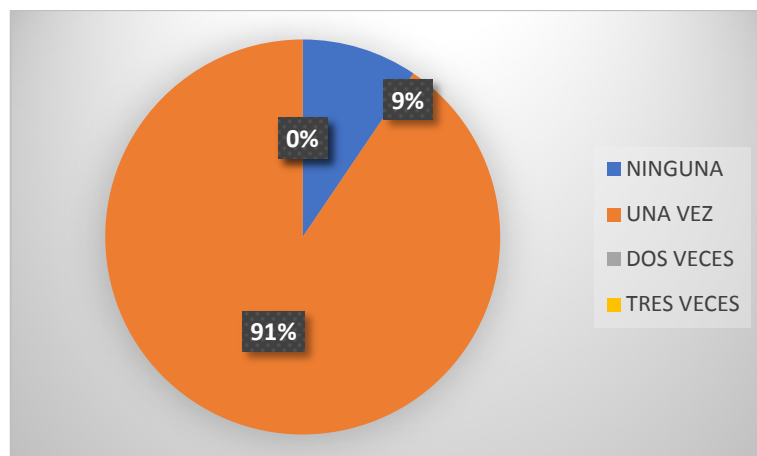
1.2.5.31. A donde acuden en caso de enfermedad

Centro de salud	21
Seguro Social	5
Hospital	17
Seguro Social campesino	52
Medico particular	



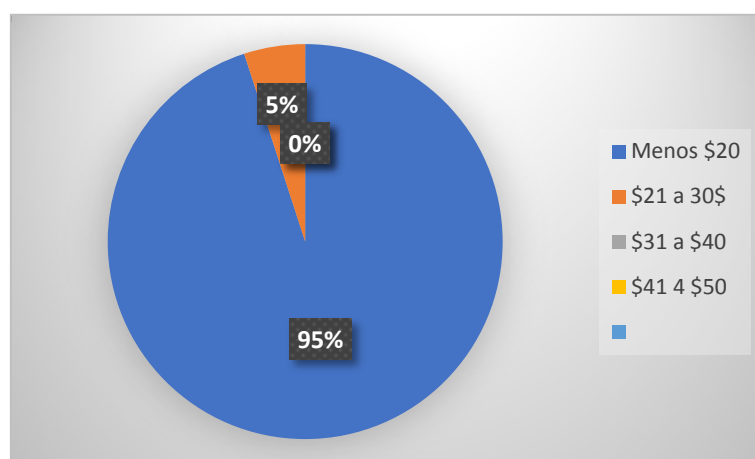
1.2.5.32. Cuál es la frecuencia de las enfermedades de origen hídrico en el mes

Ninguno	9
Una vez	86
Dos veces	
Tres veces	



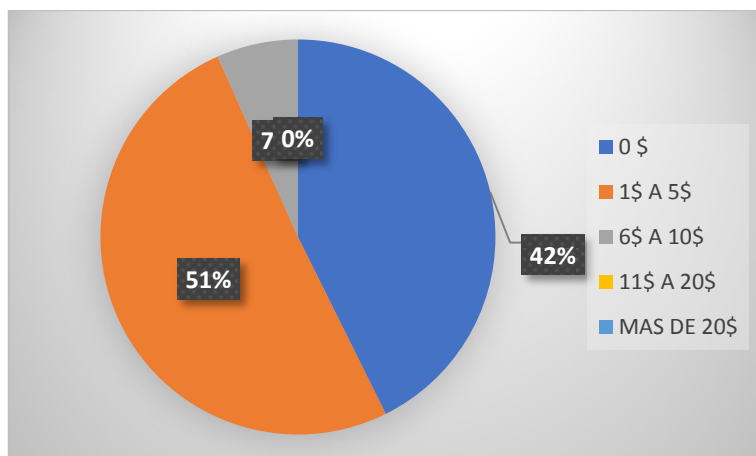
1.2.5.33. Cuál es el gasto promedio por enfermedad de origen hídrico

Menos de \$20	95
\$ 21 a \$ 30	5
\$ 31 a \$40	0
\$41 a \$50	0



1.2.5.34. Cuánto gasta en transporte para trasladarse al Centro Médico

\$0	
\$ 1 a \$5	32
\$6 a \$10	58
\$11 a \$20	5
Más de \$20	



1.2 Viabilidad financiera fiscal

El estudio para la elaboración de los “ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACAS: TRAMO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ISIDRO- TANQUE DE RESERVA R2 DEL CANTON MORONA”, se considera un proyecto con impacto social, no es viable someter a una evaluación financiera fiscal, pues el proyecto no involucra retorno por bienes o servicios que generen ingresos al proyecto con su venta.

Sin embargo, para efectos del estudio y aspectos relacionados con la aprobación y financiamiento de los entes reguladores se detalla el cuadro de viabilidad financiera, con indicadores negativos.

Tabla 11. Flujo neto financiero

FLUJO FINANCIERO										
NÚMERO	AÑO	EGRESOS								FLUJO NETO
		INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	TOTAL COSTOS	AHORRO GASTOS MÉDICOS Y MEDICINAS	DISMINUCIÓN GASTOS COMPRA DE AGUA EN BOTELLONES	DISMINUCIÓN GASTOS POR HERBIR AGUA	AHORRO POR AUSENCIA LABORAL	TOTAL BENEFICIOS	
0	2023	4,336,252.97							-	-4,336,252.97
1	2024		116,327	116,327.28						-116,327.28
2	2025		116,327	116,327.28						-116,327.28
3	2026		116,327	116,327.28						-116,327.28
4	2027		116,327	116,327.28						-116,327.28
5	2028		116,327	116,327.28						-116,327.28
6	2029		116,327	116,327.28						-116,327.28
7	2030		116,327	116,327.28						-116,327.28
8	2031		116,327	116,327.28						-116,327.28
9	2032		116,327	116,327.28						-116,327.28
10	2033		116,327	116,327.28						-116,327.28
11	2034		161,738	161,738.42						-161,738.42



12	2035		161,738	161,738.42						-161,738.42
13	2036		161,738	161,738.42						-161,738.42
14	2037		161,738	161,738.42						-161,738.42
15	2038		161,738	161,738.42						-161,738.42
16	2039		161,738	161,738.42						-161,738.42
17	2040		161,738	161,738.42						-161,738.42
18	2041		161,738	161,738.42						-161,738.42
19	2042		161,738	161,738.42						-161,738.42
20	2043		161,738	161,738.42						-161,738.42
21	2044		161,738	161,738.42						-161,738.42
22	2045		161,738	161,738.42						-161,738.42
23	2046		161,738	161,738.42						-161,738.42
24	2047		161,738	161,738.42						-161,738.42
25	2048		161,738	161,738.42						-161,738.42
TOTAL		-4,336,252.97	3,589,349.16	3,589,349.16	-			-	-	-7,925,602.13

Elaboración: Equipo Consultor

Con los datos presentados los indicadores financieros son negativos, lo que el proyecto no es rentable, ya que es netamente de carácter social.

Parámetros	
Tasa de descuento	12%
VAN	-5 354 948.34
TIR	0%
B/C	-

Elaboración: Equipo Consultor

2.5 Viabilidad Financiera Económica

1.2.6. Metodología de cálculo de la inversión total

Entendiendo a la inversión pública como la intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o modernizar la capacidad de prestación de servicios del Estado. Para el presente estudio el cálculo de la inversión total corresponde al presupuesto total necesario para la implementación del proyecto, diferenciándolos de los gastos de operación y mantenimiento, además se considera un 5% que corresponde al rubro de fiscalización.

A continuación, se detalla el presupuesto total del estudio:



PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
1		CONDUCCIÓN				2,916,228.73
1.1		OBRA CIVIL				1,562,847.76
1.1.1	517001	Replanteo mayor a 1.0 km.	km	11.49	976.56	11,220.67
1.1.2	500122	Catastro de agua potable	km	11.49	577.43	6,634.67
1.1.3	501023	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1,034.10	14.10	14,580.81
1.1.4	501026	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	5,428.82	6.43	34,907.31
1.1.5	501028	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	27,144.12	2.66	72,203.36
1.1.6	501055	Excavación mecanica en suelo conglomerado mayor a 2m de profundidad	m3	1,809.61	8.18	14,802.61
1.1.7	501056	Excavación mecanica en suelo sin clasificar mayor a 2m de profundidad	m3	1,809.61	7.31	13,228.25
1.1.8	500041	Cargada de material a mano	m3	1,240.92	9.04	11,217.92
1.1.9	500042	Cargada de Material a maquina	m3	43,430.59	2.14	92,941.46
1.1.10	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	34,744.47	2.42	84,081.62
1.1.11	500044	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	65,145.89	0.28	18,240.85
1.1.12	514002	Entibado Discontinuo	m2	1,680.00	8.29	13,927.20
1.1.13	501029	Relleno compactado con material granular	m3	5,900.98	12.44	73,408.19
1.1.14	500126	Transporte de material granular DCG (10-25)km	m3-km	146,066.47	0.31	45,280.61
1.1.15	500121	Corte de calzada de asfalto	m	10,170.00	3.19	32,442.30
1.1.16	528001	Rotura de asfalto, espesor 2"	m2	10,170.00	6.53	66,410.10
1.1.17	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	19,132.31	3.67	70,215.58
1.1.18	500124	Transporte de material petreo DCG (10-25)km	m3-km	298,858.46	0.31	92,646.12
1.1.19	500127	Suministro, tendido y compactado de base clase 2	m3	4,957.88	26.40	130,888.03
1.1.20	500128	Transporte de material base clase 2 DCG (10-25)km	m3-km	77,445.05	0.31	24,007.97
1.1.21	500129	ASFALTO RC - 250, PARA IMPRIMACION	LT	14,238.00	2.84	40,435.92
1.1.22	500130	Carpeta asfaltica e=7.0cm	m2	10,170.00	15.66	159,262.20
1.1.23	500131	Transporte de mezcla asfaltica DCG (10-25)km	m3-km	7,943.08	0.31	2,462.35
1.1.24	500132	Demolicion de estructuras de hormigon	m3	1,409.55	8.53	12,023.46
1.1.25	504130	Replantillo de Piedra, e=20 cm, emporado con triturado	m2	8,260.00	6.86	56,663.60
1.1.26	500133	Sum. e Inst. Malla Electrosoldada R64 (3.5 mm cada 15 cm)	m2	8,260.00	3.25	26,845.00
1.1.27	504131	Hormigón Simple 210 Kg/cm2, e=5cm	m2	8,260.00	7.56	62,445.60
1.1.28	500134	Corte y sellado de juntas con emulsion asfaltica	m	1,000.00	1.30	1,300.00
1.1.29	500135	Paqueteado y escobillado de pisos de hormigón	m2	8,260.00	1.36	11,233.60



1.1.30	500136	Picado mecánico de piso de hormigón con martillo a compresión	m2	2,000.00	2.52	5,040.00
1.1.31	513136	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2, Incluye encofrado	m3	1,520.00	172.27	261,850.40
1.2		TUBERIAS Y ACCESORIOS				1,199,433.26
1.2.1	532001	Sum, Tubería PVC U/E 1.00MPa - 315mm	m	7,755.00	79.99	620,322.45
1.2.2	532002	Sum, Tubería PVC U/E 1.25MPa - 315mm	m	1,512.00	101.33	153,210.96
1.2.3	532003	Sum, Tubería PVC U/E 1.60MPa - 315mm	m	2,427.00	139.91	339,561.57
1.2.4	532011	Sum. Codo 11.25° PVC U/E D=315mm	u	60.00	387.12	23,227.20
1.2.5	532008	Sum. Codo 22.5° PVC U/E D=315mm	u	15.00	387.12	5,806.80
1.2.6	532009	Sum. Codo 45° PVC U/E D=315mm	u	44.00	387.12	17,033.28
1.2.7	532010	Sum. Codo 90° PVC U/E D=315mm	u	5.00	614.04	3,070.20
1.2.8	532007	Sum. Unión de Reparación PVC U/E D=315mm	u	42.00	126.82	5,326.44
1.2.9	532005	Colocación Tubería PVC U/E D=315 mm	m	11,694.00	2.32	27,130.08
1.2.10	532006	Colocación Acc PVC U/E, D=315 mm	u	166.00	28.58	4,744.28
1.3		VALVULA DE AIRE 1/2" (2U)				1,640.18
1.3.1	501023	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	5.12	14.10	72.19
1.3.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	1.54	3.67	5.65
1.3.3	500124	Transporte de material petreo DCG (10-25)km	m3-km	22.95	0.31	7.11
1.3.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	1.54	12.44	19.16
1.3.5	500041	Cargada de material a mano	m3	1.02	9.04	9.22
1.3.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	4.10	2.14	8.77
1.3.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	5.12	2.42	12.39
1.3.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	0.96	151.78	145.71
1.3.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	5.62	15.00	84.30
1.3.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	72.23	2.50	180.58
1.3.11	528016	Sum, e Instalacion de tapa HF D=0,60 m, Incluye cerco de 180 lbs y accesorios.	u	2.00	189.10	378.20
1.3.12	518013	Sum,-Ins, Collarin D=315 mm x 1/2" (Especif. Normas Internacionales)	u	2.00	245.33	490.66
1.3.13	502005	Suministro e instalación tubería PVC U/R 1/2"	m	2.00	2.40	4.80
1.3.14	528035	Sum. Ins. valvula esferica D=12.5 mm	u	2.00	13.34	26.68
1.3.15	507033	Sum. Válvula de aire cuerpo simple DN 12 mm (1/2") PN16	u	2.00	77.50	155.00
1.3.16	500137	Sifon de aire para ventilacion	u	2.00	19.88	39.76
1.4		VALVULA DE AIRE 1" (8U)				28,694.06
1.4.1	501023	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	20.48	14.10	288.77
1.4.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	6.14	3.67	22.53
1.4.3	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	97.36	2.42	235.61
1.4.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	6.14	12.44	76.38
1.4.5	500041	Cargada de material a mano	m3	4.10	9.04	37.06



1.4.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	16.38	2.14	35.05
1.4.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	20.48	2.42	49.56
1.4.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	5.05	151.78	766.49
1.4.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	27.28	15.00	409.20
1.4.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	378.90	2.50	947.25
1.4.11	528016	Sum, e Instalacion de tapa HF D=0,60 m, Incluye cerco de 180 lbs y accesorios.	u	8.00	189.10	1,512.80
1.4.12	518014	Sum,-Ins, Collarin D=315 mm x 1" (Especif. Normas Internacionales)	u	8.00	257.33	2,058.64
1.4.13	502003	Suministro e instalación tubería PVC U/R 1"	m	16.00	9.89	158.24
1.4.14	528029	Sum. Ins. valvula esferica D=25mm	u	8.00	20.38	163.04
1.4.15	528030	Sum, Valvula Aire Combinado Cuerpo simple D=1",Orif. 1" y 5/64", c250	u	8.00	218.40	1,747.20
1.4.16	510041	Suministro e instalación reductor HG de 3" a 2 1/2"	u	8.00	18.49	147.92
1.4.17	510042	Suministro e instalacion de pulsador analogico	u	8.00	62.56	500.48
1.4.18	510043	Suministro e instalacion de central contra incendios analogica	u	8.00	2,290.15	18,321.20
1.4.19	510044	Suministro e instalacion de sirena óptica y acustica interior	u	8.00	132.20	1,057.60
1.4.20	500137	Sífon de aire para ventilacion	u	8.00	19.88	159.04
1.5		VALVULA DE AIRE 2" (3U)				5,120.69
1.5.1	501023	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	23.63	14.10	333.18
1.5.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	3.02	3.67	11.08
1.5.3	500124	Transporte de material petreo DCG (10-25)km	m3-km	48.84	0.31	15.14
1.5.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	3.02	12.44	37.57
1.5.5	500041	Cargada de material a mano	m3	4.73	9.04	42.76
1.5.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	18.90	2.14	40.45
1.5.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	23.63	2.42	57.18
1.5.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	5.00	151.78	758.90
1.5.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	23.22	15.00	348.30
1.5.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	375.30	2.50	938.25
1.5.11	528016	Sum, e Instalacion de tapa HF D=0,60 m, Incluye cerco de 180 lbs y accesorios.	u	3.00	189.10	567.30
1.5.12	518015	Sum,-Ins, Collarin D=315 mm x 2" (Especif. Normas Internacionales)	u	3.00	293.22	879.66
1.5.13	510003	Suministro e instalación tubería HG 2"	m	6.00	15.28	91.68
1.5.14	528039	Sum. Ins. valvula esferica D=50mm	u	3.00	30.34	91.02
1.5.15	528041	Sum e Inst, Valvula Aire Combinado Cuerpo simple D=2",Orif. 2"	u	3.00	282.86	848.58
1.5.16	500137	Sífon de aire para ventilacion	u	3.00	19.88	59.64
1.6		VÁLVULA DE AIRE 4" (8U)				34,188.76
1.6.1	501023	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	172.80	14.10	2,436.48



1.6.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	21.60	3.67	79.27
1.6.3	500124	Transporte de material petreo DCG (10-25)km	m3-km	381.41	0.31	118.24
1.6.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	4.36	12.44	54.24
1.6.5	500041	Cargada de material a mano	m3	34.56	9.04	312.42
1.6.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	138.24	2.14	295.83
1.6.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	172.80	2.42	418.18
1.6.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	16.30	151.78	2,474.01
1.6.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	128.80	15.00	1,932.00
1.6.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	1,222.50	2.50	3,056.25
1.6.11	528016	Sum, e Instalacion de tapa HF D=0,60 m, Incluye cerco de 180 lbs y accesorios.	u	8.00	189.10	1,512.80
1.6.12	512024	Sum, e Inst Unión Gibault 315mm	u	16.00	371.88	5,950.08
1.6.13	512025	Sum. Ins. Tee Reductora STD HD y derivación con brida, D=315x100mm	u	16.00	427.90	6,846.40
1.6.14	512026	Sum, e Inst, válvula de mariposa 100mm PN16	u	8.00	357.16	2,857.28
1.6.15	528042	Sum e Inst, Valvula Aire Combinado Cuerpo simple D=4", Orif. 4"	u	8.00	710.78	5,686.24
1.6.16	500137	Sifon de aire para ventilacion	u	8.00	19.88	159.04
1.7		CAMARA DE SECCIONAMIENTO INGRESO A R-0				9,829.74
1.7.1	501028	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	41.60	2.66	110.66
1.7.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	1.73	3.67	6.35
1.7.3	500124	Sifon de aire para ventilacion	u	32.08	19.88	637.75
1.7.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	1.73	12.44	21.52
1.7.5	500041	Cargada de material a mano	m3	8.32	9.04	75.21
1.7.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	33.28	2.14	71.22
1.7.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	41.60	2.42	100.67
1.7.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	6.65	151.78	1,009.34
1.7.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	66.90	15.00	1,003.50
1.7.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	498.76	2.50	1,246.90
1.7.11	532001	Sum, Tubería PVC U/E 1.00MPa - 315mm	m	6.00	79.99	479.94
1.7.12	512024	Sum, e Inst Unión Gibault 315mm	u	4.00	371.88	1,487.52
1.7.13	532012	Sum, e Ins. tubería de HD 300MM	m	4.00	121.30	485.20
1.7.14	512028	Sum, e Inst, válvula de mariposa HF, con desmultiplicador 300mm, CL 300	u	2.00	424.36	848.72
1.7.15	500138	Sum e Ins, Junta de desmontaje HF, 250mm, PN16	u	2.00	768.18	1,536.36
1.7.16	512029	Sum e Ins. Tee reducida HD, 300x250, PN 16	u	1.00	499.90	499.90
1.7.17	528016	Sum, e Instalacion de tapa HF D=0,60 m, Incluye cerco de 180 lbs y accesorios.	u	1.00	189.10	189.10
1.7.18	500137	Sifon de aire para ventilacion	u	1.00	19.88	19.88
1.8		CAMARA DE REGULADORA DE CAUDAL A R-0				15,824.67



1.8.1	501028	Sifon de aire para ventilacion	u	26.00	19.88	516.88
1.8.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	2.52	3.67	9.25
1.8.3	500124	Sifon de aire para ventilacion	u	46.78	19.88	929.99
1.8.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	2.52	12.44	31.35
1.8.5	500041	Cargada de material a mano	m3	5.20	9.04	47.01
1.8.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	20.80	2.14	44.51
1.8.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	26.00	2.42	62.92
1.8.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	9.61	151.78	1,458.61
1.8.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	110.08	15.00	1,651.20
1.8.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	720.48	2.50	1,801.20
1.8.11	532013	Sum e Ins. Tubería PVC 1.00MPa - 250mm	m	6.00	84.41	506.46
1.8.12	532014	Sum. e Ins. Codo 90° PVC U/E D=250	u	1.00	474.90	474.90
1.8.13	512027	Sum, e Inst Unión Gibault 250mm	u	2.00	321.72	643.44
1.8.14	532015	Sum, e Ins. tubería de HD 250mm	m	1.00	106.24	106.24
1.8.15	512030	Sum, e Inst, válvula de mariposa HF, con desmultiplicador 250mm, CL 300	u	1.00	348.92	348.92
1.8.16	500138	Sum e Ins, Junta de desmontaje HF, 250mm, PN16	u	2.00	768.18	1,536.36
1.8.17	512031	Medidor electromecanico D0, HD, 250MM, PN 16	u	1.00	4,595.15	4,595.15
1.8.18	500139	Valvula reguladora de caudal con piloto hidraulico	u	2.00	160.90	321.80
1.8.19	532016	Sum, e Ins. tubería de HF 250mm	m	1.00	106.20	106.20
1.8.20	532017	Sum. e Ins. Codo 45° PVC U/E D=250	u	1.00	423.30	423.30
1.8.21	528016	Sum, e Instalacion de tapa HF D=0,60 m, Incluye cerco de 180 lbs y accesorios.	u	1.00	189.10	189.10
1.8.22	500137	Sifon de aire para ventilacion	u	1.00	19.88	19.88
1.9		CAMARA DE REGULADORA DE CAUDAL A R-2				15,824.67
1.9.1	501028	Sifon de aire para ventilacion	u	26.00	19.88	516.88
1.9.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	2.52	3.67	9.25
1.9.3	500124	Sifon de aire para ventilacion	u	46.78	19.88	929.99
1.9.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	2.52	12.44	31.35
1.9.5	500041	Cargada de material a mano	m3	5.20	9.04	47.01
1.9.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	20.80	2.14	44.51
1.9.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	26.00	2.42	62.92
1.9.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	9.61	151.78	1,458.61
1.9.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	110.08	15.00	1,651.20
1.9.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	720.48	2.50	1,801.20
1.9.11	532013	Sum e Ins. Tubería PVC 1.00MPa - 250mm	m	6.00	84.41	506.46
1.9.12	532014	Sum. e Ins. Codo 90° PVC U/E D=250	u	1.00	474.90	474.90
1.9.13	512027	Sum, e Inst Unión Gibault 250mm	u	2.00	321.72	643.44
1.9.14	532015	Sum, e Ins. tubería de HD 250mm	m	1.00	106.24	106.24
1.9.15	512030	Sum, e Inst, válvula de mariposa HF, con desmultiplicador 250mm, CL 300	u	1.00	348.92	348.92



1.9.16	500138	Sum e Ins. Junta de desmontaje HF, 250mm, PN16	u	2.00	768.18	1,536.36
1.9.17	512031	Medidor electromecanico D0, HD, 250MM, PN 16	u	1.00	4,595.15	4,595.15
1.9.18	500139	Valvula reguladora de caudal con piloto hidraulico	u	2.00	160.90	321.80
1.9.19	532016	Sum, e Ins. tuberia de HF 250mm	m	1.00	106.20	106.20
1.9.21	532017	Sum. e Ins. Codo 45° PVC U/E D=250	u	1.00	423.30	423.30
1.9.22	528016	Sum, e Instalacion de tapa HF D=0,60 m, Incluye cerco de 180 lbs y accesorios.	u	1.00	189.10	189.10
1.9.23	500137	Sifon de aire para ventilacion	u	1.00	19.88	19.88
1.10		ANCLAJES				42,824.94
1.10.1	501023	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	41.00	14.10	578.10
1.10.2	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	4.43	3.67	16.26
1.10.3	500124	Transporte de material petreo DCG (10-25)km	m3-km	74.37	0.31	23.05
1.10.4	501029	Relleno compactado con material granular	m3	32.80	12.44	408.03
1.10.5	500041	Cargada de material a mano	m3	8.20	9.04	74.13
1.10.6	500042	Cargada de Material a maquina	m3	32.80	2.14	70.19
1.10.7	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	41.00	2.42	99.22
1.10.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	82.00	151.78	12,445.96
1.10.9	514005	Encofrado recto metálico recuperable	m2	984.00	15.00	14,760.00
1.10.10	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	5,740.00	2.50	14,350.00
2		PASOS ELEVADOS				70,751.48
2.1		ESTRIBOS				32,674.42
2.1.1		Relleno compactado con material granular				9,064.45
2.1.1.1	500140	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecanicos	m2	75.00	5.93	444.75
2.1.1.2	501056	Excavación mecanica en suelo sin clasificar mayor a 2m de profundidad	m3	86.49	7.31	632.24
2.1.1.3	500042	Cargada de Material a maquina	m3	69.19	2.14	148.07
2.1.1.4	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	1,605.60	2.42	3,885.55
2.1.1.5	514002	Entibado Discontinuo	m2	108.00	8.29	895.32
2.1.1.6	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	5.63	3.67	20.66
2.1.1.7	504130	Replantillo de Piedra, e=20 cm, emporado con triturado	m2	18.75	6.86	128.63
2.1.1.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	7.02	151.78	1,065.50
2.1.1.9	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	737.49	2.50	1,843.73
2.1.2		OBRA CIVIL - ESTRIBO h=2.10m				12,403.02
2.1.2.1	500140	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	125.00	2.50	312.50
2.1.2.2	501056	Excavación mecanica en suelo sin clasificar mayor a 2m de profundidad	m3	120.13	7.31	878.15
2.1.2.3	500042	Cargada de Material a maquina	m3	96.10	2.14	205.65
2.1.2.4	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	2,230.00	2.42	5,396.60



2.1.2.5	514002	Entibado Discontinuo	m2	180.00	8.29	1,492.20
2.1.2.6	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	9.38	3.67	34.42
2.1.2.7	504130	Replantillo de Piedra, e=20 cm, emporado con triturado	m2	31.25	6.86	214.38
2.1.2.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	8.70	151.78	1,320.49
2.1.2.9	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	1,019.45	2.50	2,548.63
2.1.3		OBRA CIVIL - ESTRIBO h=1.50m				11,206.95
2.1.3.1	500140	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	250.00	2.50	625.00
2.1.3.2	501056	Excavación mecanica en suelo sin clasificar mayor a 2m de profundidad	m3	100.00	7.31	731.00
2.1.3.3	500042	Cargada de Material a maquina	m3	80.00	2.14	171.20
2.1.3.4	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	1,856.40	2.42	4,492.49
2.1.3.5	514002	Entibado Discontinuo	m2	160.00	8.29	1,326.40
2.1.3.6	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	12.00	3.67	44.04
2.1.3.7	504130	Replantillo de Piedra, e=20 cm, emporado con triturado	m2	40.00	6.86	274.40
2.1.3.8	513137	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2	m3	8.10	151.78	1,229.42
2.1.3.9	521005	Acero de Refuerzo (Incluye corte y doblado)	Kg	925.20	2.50	2,313.00
2.2		ESTRUCTURA				38,077.06
2.2.1		PASO ELEVADO 43m				18,305.21
2.2.1.1	500141	Suministro, fabricacion y montaje de Acero A 36	kg	1,595.78	3.49	5,569.27
2.2.1.2	500142	Placa de anclaje de acero A 36, Incluye planchas, pernos, tuercas, y varillas de anclaje	u	2.00	50.26	100.52
2.2.1.3	500143	Placas de Neopreno Tipo Stud	u	2.00	658.03	1,316.06
2.2.1.4	500144	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, sin amortiguador de caídas, de 10 m de longitud, clase C, compuesta por 2 anclajes	m	4.00	672.60	2,690.40
2.2.1.5	500145	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, sin amortiguador de caídas, de 5 m de longitud, clase C, compuesta por 2 anclajes	m	12.00	633.97	7,607.64
2.2.1.6	500146	Abrazaderas de hierro liso de 1/2". Incluye platinas, pernos y tuercas	u	12.00	37.56	450.72
2.2.1.7	500147	Alquiler de grua torre de 25m de flecha y 750 kg de carga maxima	dia	1.00	204.60	204.60
2.2.1.8	500148	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	U	5.00	73.20	366.00
2.2.2		PASO ELEVADO 12m				7,622.27
2.2.2.1	500141	Suministro, fabricacion y montaje de Acero A 36	kg	503.19	3.49	1,756.13
2.2.2.2	500142	Placa de anclaje de acero A 36, Incluye planchas, pernos, tuercas, y varillas de anclaje	u	6.00	50.26	301.56
2.2.2.3	500143	Placas de Neopreno Tipo Stud	u	6.00	658.03	3,948.18
2.2.2.4	500146	Abrazaderas de hierro liso de 1/2". Incluye platinas, pernos y tuercas	u	15.00	37.56	563.40



2.2.2.5	500147	Alquiler de grua torre de 25m de flecha y 750 kg de carga maxima	dia	3.00	204.60	613.80
2.2.2.6	500148	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	U	6.00	73.20	439.20
2.2.3		PASO ELEVADO 6m				12,149.58
2.2.3.1	500141	Suministro, fabricacion y montaje de Acero A 36	kg	494.35	3.49	1,725.28
2.2.3.2	500142	Placa de anclaje de acero A 36, Incluye planchas, pernos, tuercas, y varillas de anclaje	u	10.00	50.26	502.60
2.2.3.3	500143	Placas de Neopreno Tipo Stud	u	10.00	658.03	6,580.30
2.2.3.4	500146	Abrazaderas de hierro liso de 1/2". Incluye platinas, pernos y tuercas	u	15.00	37.56	563.40
2.2.3.5	500147	Alquiler de grua torre de 25m de flecha y 750 kg de carga maxima	dia	10.00	204.60	2,046.00
2.2.3.6	500148	Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	U	10.00	73.20	732.00
3		DISTRIBUCION				877,790.96
3.1		OBRA CIVIL				577,723.67
3.1.1	517001	Replanteo mayor a 1.0 km.	km	7.20	976.56	7,031.23
3.1.2	500122	Catastro de agua potable	km	7.20	577.43	4,157.50
3.1.3	501023	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	406.26	14.10	5,728.27
3.1.4	501026	Excavación mecanica en suelo conglomerado de 0 a 2 m de profundidad,	m3	10,156.50	6.43	65,306.30
3.1.5	501028	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	2,031.30	2.66	5,403.26
3.1.6	501055	Excavación mecanica en suelo conglomerado mayor a 2m de profundidad	m3	677.10	8.18	5,538.68
3.1.7	501056	Excavación mecanica en suelo sin clasificar mayor a 2m de profundidad	m3	677.10	7.31	4,949.60
3.1.8	500041	Cargada de material a mano	m3	777.32	9.04	7,026.97
3.1.9	500042	Cargada de Material a maquina	m3	16,250.40	2.14	34,775.86
3.1.10	500043	Transporte de material de excavacion hasta 5km	m3	13,000.32	2.42	31,460.77
3.1.11	500044	Transporte de materiales más de 5 Km	m3-km	24,375.60	0.28	6,825.17
3.1.12	514002	Entibado Discontinuo	m2	840.00	8.29	6,963.60
3.1.13	501029	Relleno compactado con material granular	m3	2,862.05	12.44	35,603.90
3.1.14	500126	Transporte de material granular DCG (10-25)km	m3-km	58,456.05	0.31	18,121.38
3.1.15	500121	Corte de calzada de asfalto	m	4,514.00	3.19	14,399.66
3.1.16	528001	Rotura de asfalto, espesor 2"	m2	4,514.00	6.53	29,476.42
3.1.17	500125	Suministro, tendido y compactado de material petreo	m3	8,491.96	3.67	31,165.49
3.1.18	500124	Transporte de material petreo DCG (10-25)km	m3-km	93,581.04	0.31	29,010.12
3.1.19	500127	Suministro, tendido y compactado de base clase 2	m3	2,200.58	26.40	58,095.31
3.1.20	500128	Transporte de material base clase 2 DCG (10-25)km	m3-km	24,250.24	0.31	7,517.57
3.1.21	500129	ASFALTO RC - 250, PARA IMPRIMACION	LT	6,319.60	2.84	17,947.66
3.1.22	500130	Carpeta asfaltica e=7.0cm	m2	4,514.00	15.66	70,689.24



3.1.23	500131	Transporte de mezcla asfáltica DCG (10-25)km	m3-km	2,487.20	0.31	771.03
3.1.24	500132	Demolicion de estructuras de hormigon	m3	197.50	8.53	1,684.68
3.1.25	504130	Replanto de Piedra, e=20 cm, emporado con triturado	m2	2,000.00	6.86	13,720.00
3.1.26	500133	Sum. e Inst. Malla Electrosoldada R64 (3.5 mm cada 15 cm)	m2	2,000.00	3.25	6,500.00
3.1.27	504131	Hormigón Simple 210 Kg/cm2, e=5cm	m2	2,000.00	7.56	15,120.00
3.1.28	500134	Corte y sellado de juntas con emulsion asfáltica	m	400.00	1.30	520.00
3.1.29	500135	Paletado y escobillado de pisos de hormigón	m2	2,000.00	1.36	2,720.00
3.1.30	500136	Picado mecánico de piso de hormigón con martillo a compresión	m2	2,000.00	2.52	5,040.00
3.1.31	513136	Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2, Incluye encofrado	m3	200.00	172.27	34,454.00
3.2		TUBERIAS Y ACCESORIOS				246,308.29
3.2.1	500149	Sum, Tubería PVC U/E 1.25MPa - 250mm	m	3,014.00	45.86	138,222.04
3.2.2	500150	Sum, Tubería PVC U/E 1.25MPa - 200mm	m	50.00	39.90	1,995.00
3.2.3	500151	Sum, Tubería PVC U/E 1.25MPa - 160mm	m	1,527.00	25.61	39,106.47
3.2.4	500152	Sum, Tubería PVC U/E 1.25MPa - 110mm	m	1,705.00	13.38	22,812.90
3.2.5	500153	Sum, Tubería PVC U/E 1.00MPa - 63mm	m	951.42	3.73	3,548.80
3.2.6	500154	Sum. Codo 22.5° PVC U/E D=250mm	u	16.00	354.32	5,669.12
3.2.7	500155	Sum. Codo 22.5° PVC U/E D=200mm	u	6.00	97.39	584.34
3.2.8	500156	Sum. Codo 22.5° PVC U/E D=160mm	u	30.00	57.42	1,722.60
3.2.9	500157	Sum. Codo 22.5° PVC U/E D=110mm	u	13.00	22.48	292.24
3.2.10	500158	Sum. Codo 22.5° PVC U/E D=63mm	u	22.00	10.81	237.82
3.2.11	500159	Sum. Codo 45° PVC U/E D=250mm	u	16.00	361.46	5,783.36
3.2.12	500160	Sum. Codo 45° PVC U/E D=200mm	u	3.00	138.80	416.40
3.2.13	500161	Sum. Codo 45° PVC U/E D=160mm	u	8.00	61.06	488.48
3.2.14	500162	Sum. Codo 45° PVC U/E D=110mm	u	8.00	22.48	179.84
3.2.15	500163	Sum. Codo 45° PVC U/E D=63mm	u	8.00	10.93	87.44
3.2.16	500164	Sum. Codo 90° PVC U/E D=250mm	u	4.00	361.46	1,445.84
3.2.17	500165	Sum. Codo 90° PVC U/E D=200mm	u	2.00	141.18	282.36
3.2.18	500166	Sum. Codo 90° PVC U/E D=160mm	u	4.00	63.19	252.76
3.2.19	500167	Sum. Codo 90° PVC U/E D=110mm	u	6.00	26.11	156.66
3.2.20	500168	Sum. Codo 90° PVC U/E D=63mm	u	6.00	10.93	65.58
3.2.21	500169	Sum. Unión de Reparación PVC U/E D=250mm	u	5.00	95.86	479.30
3.2.22	500170	Sum. Unión de Reparación PVC U/E D=200mm	u	5.00	71.17	355.85
3.2.23	500171	Sum. Unión de Reparación PVC U/E D=160mm	u	5.00	47.71	238.55
3.2.24	500172	Sum. Unión de Reparación PVC U/E D=110mm	u	5.00	19.69	98.45
3.2.25	500173	Sum. Unión de Reparación PVC U/E D=63mm	u	5.00	12.22	61.10
3.2.26	532018	Colocación Tuberia PVC U/E D=250 mm	m	3,014.00	2.30	6,932.20
3.2.27	532019	Colocación Tuberia PVC U/E D=200 mm	m	50.00	2.30	115.00
3.2.28	532020	Colocación Tuberia PVC U/E D=160 mm	m	1,527.00	2.30	3,512.10
3.2.29	532021	Colocación Tuberia PVC U/E D=110mm	m	1,705.00	2.30	3,921.50



3.2.30	532022	Colocación Tuberia PVC U/E D=63mm	m	951.00	2.30	2,187.30
3.2.31	532023	Colocación de Acc PVC U/E D=250 mm	u	41.00	28.57	1,171.37
3.2.32	532024	Colocación de Acc PVC U/E D=200 mm	u	16.00	28.57	457.12
3.2.33	532025	Colocación de Acc PVC U/E D=160 mm	u	47.00	28.57	1,342.79
3.2.34	532026	Colocación de Acc PVC U/E D=110 mm	u	32.00	28.57	914.24
3.2.35	532027	Colocación de Acc PVC U/E D= 63 mm	u	41.00	28.57	1,171.37
3.3		ACOMETIDAS				53,759.00
3.3.1	500174	Suministro e instalación conexión domiciliaria 250mm-1/2" (tubo collarin derivación hf 250mm a 1/2" (tubo pealpe y accesorios) no incluye medidor	u	100.00	124.42	12,442.00
3.3.2	500175	Suministro e instalación conexión domiciliaria 160mm-1/2" (tubo collarin derivación hf 160mm a 1/2" (tubo pealpe y accesorios) no incluye medidor	u	250.00	97.90	24,475.00
3.3.3	500176	Suministro e instalación conexión domiciliaria 110mm-1/2" (tubo collarin derivación hf 110mm a 1/2" (tubo pealpe y accesorios) no incluye medidor	u	100.00	97.34	9,734.00
3.3.4	500177	Suministro e instalación conexión domiciliaria 63mm-1/2" (tubo collarin derivación hf 63mm a 1/2" (tubo pealpe y accesorios) no incluye medidor	u	80.00	88.85	7,108.00
4		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				6,883.27
4.1		SUB PLAN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				2,138.54
4.1.1	533017	Suministro y colocación de tela verde de polipropileno de 2.10m.	m	100.00	2.04	204.00
4.1.2	533008	Suministro y colocación de malla de protección para peatones	m	250.00	1.32	330.00
4.1.3	533009	Suministro y colocación de puentes peatonales	u	2.00	119.27	238.54
4.1.4	533010	Hidratación de vías y áreas de trabajos	m3	500.00	2.40	1,200.00
4.1.5	533018	Suministro y colocación de plástico negro, cubrir los montículos de materiales finos para reducir emisión de material particulado.	m	100.00	1.66	166.00
4.2		SUB PLAN DE CONTINGENCIA				3,214.73
4.2.1	533001	Suministro letrero Informativo h=1 L=120 A=60 cm (doble lado tipo triangulo)	u	2.00	229.62	459.24
4.2.2	533002	Suministro e instalacion de letreros de advertencia de 50x70x180 cm	u	6.00	90.42	542.52
4.2.3	533003	Suministro letreros de prohibición de 50x70x180 cm	u	6.00	87.71	526.26
4.2.4	533004	Suministro letreros de uso obligatorio de 120X60X180 cm	u	2.00	123.71	247.42
4.2.5	533005	Suministro letreros de concientización de 120x80x180 cm	u	3.00	125.51	376.53
4.2.6	533006	Suministro colocación de cinta de peligro	m	2,800.00	0.19	532.00
4.2.7	533007	Colocación de poste delineador	u	150.00	2.44	366.00
4.2.8	533019	Suministro y colocación de extintores contra incendios acorde al tipo de fuego esperado, ubicados en las áreas de mayor riesgo, siempre accesibles y libres de obstáculos	u	3.00	40.40	121.20



4.2.9	533020	Botiquín de emergencias con los insumos necesarios para la atención en caso de heridos	u	1.00	39.36	39.36
4.2.10	533021	Colocación de señalética para afrontar la contingencia	u	1.00	4.20	4.20
4.3		SUB PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS				879.66
4.3.1	533014	Tanques metálicos para almacenamiento de 55 gal con tapa	u	6.00	122.94	737.64
4.3.2	533022	Caseta de acopio temporal para desechos	u	1.00	142.02	142.02
4.4		SUB PLAN RELACIONES COMUNITARIAS				26.40
4.4.1	533023	Colocación de buzón donde se recepte las quejas y/o sugerencias de la población	u	1.00	26.40	26.40
4.5		SUB PLAN REHABILITACIÓN E ÁREAS AFECTADAS				51.60
4.5.1	533024	Revegetación con especies de la zona	m	10.00	5.16	51.60
4.6		SUB PLAN MONITOREO Y SEGUIMIENTO				572.34
4.6.1	533015	Monitoreo de Ruido	u	3.00	190.78	572.34
SUBTOTAL						3,871,654.44
IVA					12 %	464,598.53
TOTAL						4,336,252.97

En resumen, el presupuesto total para realizar el “ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACAS: TRAMO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ISIDRO- TANQUE DE RESERVA R2 DEL CANTON MORONA” asciende a \$ **4 336 252.97**

1.2.7. 2.5.2 Metodología de cálculo Costo de Mantenimiento

Para realizar la evaluación económica, se determina que el trabajo de operación y mantenimiento del sistema de conducción, objeto del estudio estará a cargo del GAD Cantonal, debido a su competencia y a que la entidad como posee de equipo y personal especializado para efectuar cualquier tipo de reparación y/o mantenimiento, con el objeto de preservar la inversión realizada, generar niveles de seguridad y comodidad a conductores y peatones, conservar el parque automotor de la localidad y ajenos, etc.

Los costos de operación y mantenimiento se han determinado con base a los requerimientos en herramientas, materiales y personal necesario para una operación y mantenimiento adecuado de los mismos.



Tabla 12. Costo de operación y mantenimiento desde año 0 hasta año 10

COSTO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO				
NOMBRE	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD PERSONAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
PERSONAL				
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	12	2	\$608.84	\$14,612.16
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	12	2	\$616.33	\$14,791.92
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	12	1	\$686.13	\$8,233.56
CHOFERES PROFESIONALES	12	1	\$895.52	\$10,746.24
Laboratorista	12	1	\$683.32	\$8,199.84
COSTO MAS BENEFICIOS DE LEY				\$56,583.72

MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL
REPOSICION DE TUBERIAS	M	20.00	\$110.20	\$2,204.00
REPOSICION DE VALVULERIA	UNIDAD	1.00	\$4.00	\$4.00
MANTENIMIENTO EQUIPOS PTAP	glb	1.00	\$1,500.00	\$1,500.00
SULFATO DE ALUMINIO	KG	4321.00	\$0.26	\$1,123.46
COLORO GAS	KG	30.00	\$17.00	\$510.00
MATERIALES DE OFICINA	GLB	1.00	\$46.10	\$46.10
GASOLINA PARA VEHICULO	mes	12.00	\$120.00	\$1,440.00
EXCAVADORA	DIAS	400.00	\$120.00	\$48,000.00
ASFALTO RC 250 - CARPERTA ASFALTICA	m2	200.00	\$18.30	\$3,660.00
HERRAMIENTAS MENORES	GLB	1.00	\$1,256.00	\$1,256.00
TOTAL				\$59,743.56

COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO AÑO 0 - AÑO 10	
RUBRO	COSTO ANUAL
MANO DE OBRA	\$56,583.72
MATERIALES Y HEERAMIENTAS	\$59,743.56
COSTO TOTAL ANUAL	\$116,327.28

Elaborado por: Equipo Consultor

Tabla 13. Costo de operación y mantenimiento desde año 10 hasta año 20

COSTO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO				
NOMBRE	TIEMPO (MESES)	CANTIDAD PERSONAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
PERSONAL				
ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	12	2	\$839.05	\$20,137.20
ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	12	2	\$849.53	\$20,388.72
ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	12	1	\$947.24	\$11,366.88
CHOFERES PROFESIONALES	12	1	\$1,240.40	\$14,884.80
Laboratorista	12	1	\$943.32	\$11,319.84
COSTO MAS BENEFICIOS DE LEY				\$78,097.44

MATERIALES Y HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL
REPOSICION DE TUBERIAS	M	20.00	\$154.28	\$3,085.60
REPOSICION DE VALVULERIA	UNIDAD	1.00	\$5.60	\$5.60
MANTENIMIENTO EQUIPOS PTAP	glb	1.00	\$2,100.00	\$2,100.00
SULFATO DE ALUMINIO	KG	4321.00	\$0.36	\$1,572.84
COLORO GAS	KG	30.00	\$23.80	\$714.00
MATERIALES DE OFICINA	GLB	1.00	\$64.54	\$64.54
GASOLINA PARA VEHICULO	mes	12.00	\$168.00	\$2,016.00
EXCAVADORA	DIAS	400.00	\$168.00	\$67,200.00
ASFALTO RC 250 - CARPERTA ASFALTICA	m2	200.00	\$25.62	\$5,124.00
HERRAMIENTAS MENORES	GLB	1.00	\$1,758.40	\$1,758.40
TOTAL				\$83,640.98

COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO AÑO 10 - AÑO 20	
RUBRO	COSTO ANUAL
MANO DE OBRA	\$78,097.44
MATERIALES Y HEERAMIENTAS	\$83,640.98
COSTO TOTAL ANUAL	\$161,738.42

Elaborado por: Equipo Consultor

1.2.8. Metodología de cálculo de beneficios

La presente evaluación económica tiene por objeto identificar el impacto del proyecto de ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE MACAS: TRAMO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SAN ISIDRO- TANQUE DE RESERVA R2 DEL CANTON MORONA en el bienestar de la localidad, mediante un análisis de costo beneficios, que considera los intereses de la sociedad para mejorar la calidad de vida de los habitantes incrementando la posibilidad de acceso de nuevos beneficiarios para el uso de servicio de agua potable.

Todo proyecto de inversión pública se realiza con el propósito de generar beneficios para la población, tratándose como fin principal la utilidad social que de este derive; en este sentido el proyecto en análisis destaca impactos positivos tales como:

- ✓ Mejorar el servicio de provisión de agua potable, alcantarillado y saneamiento,
- ✓ Incrementar la cobertura y accesibilidad del sistema
- ✓ Ingreso de nuevos usuarios al sistema de catastro municipal
- ✓ Generar un ahorro para el estado en gastos de salud

Estos beneficios se pueden observar mediante los datos obtenidos en la evaluación económica que se ha basado en el cálculo de los indicadores de valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y relación beneficio costo (RBC).



1.2.9. Identificación, cuantificación y valoración de beneficios.

Enfermedades de Origen Hídrico

De acuerdo al PDOT del Cantón Morona, se determina que la segunda causa de morbilidad, son las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), pasaron de 3.380 casos atendidos en el año 2010 a 5.413 en el año 2011. De los pacientes registrados, en el 2010, 70,33% corresponden al grupo de menores de 5 años, mientras que en el año 2011, 68,93% de los casos atendidos correspondieron a este grupo de edad; al igual que las afecciones de IRA, la incidencia de EDA, en menores de 5 años bajó levemente. De acuerdo a esta premisa se indica que el 28% de la población sufren este tipo de enfermedad.

Ingreso Familiar

El 90% de los hogares ecuatorianos proyecta que, al menos en los próximos tres meses, su situación económica será igual o empeorará. Entre las provincias menos optimistas con el futuro están Morona Santiago, Sucumbíos, Loja, El Oro y Cañar.

Esta situación se pone en evidencia en el informe ‘Perspectivas del consumo de alimentos Ecuador 2022’, realizado por la consultora económica Oikonomics.

A pesar de que, a escala nacional, los niveles de pobreza han bajado del 32,2% en junio de 2021 al 25% en junio de 2022, la economía nacional sigue teniendo deficientes niveles de competitividad y productividad, poca competencia y generación de empresas, entre otros aspectos, los cuales han provocado que los ingresos de los ecuatorianos sigan siendo insuficientes.

De acuerdo a este estudio, el ingreso promedio mensual de Morona Santiago es de \$325,00.

Ahorro por gastos médicos y medicinas

Ahorro en consultas médicas, que se generaban por el padecimiento de enfermedades parasitarias y gastrointestinales (40.00%), causadas por la mala calidad del agua tratada.

El agua que se consume tiene muchas bacterias que enferman a los niños especialmente de parásitos, infecciones y alergias.

Consumir agua contaminada afecta la economía de la población porque se enferman constantemente y tienen que acudir al médico.

Por contaminación del agua se producen enfermedades diarreicas y parásitos que son muy frecuentes en todos los niños, además de problemas alérgicos y hongos en la piel.

En el siguiente cuadro se indica el gasto médico anual por familia:

Tabla 14 Valoración Ahorro en Salud

BENEFICIOS CUANTIFICADOS POR PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA			
VALORACION DE BENEFICIOS	UNIDAD	VALOR	o/o POBLACION AFECTADA
SALUD.- Gastos médicos y medicinas	USD/mes/hogar	25.00	45.00%
Consumo agua embotellada	USD/mes/hogar	4.00	25.00%
Gastos por hervir el agua	USD/mes/hogar	1.13	10.00%
Gastos por ausencia laboral	USD/mes/hogar	10.00	45.00%

Fuente: Equipo Consultor.

Los datos que se presentan en la tabla anterior, corresponden a la información levanta a través de las encuestas aplicadas.

Ahorro por gastos en el mantenimiento del sistema de conducción actual

De acuerdo a información proporcionada por técnicos del GAD Municipal del Cantón Morona, actualmente se realiza el mantenimiento anual al sistema de conducción de AP de San Isidro, el mismo que asciende a \$22.627,58, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 15 Costos Actuales por Mantenimiento

Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
1	511009	Sum inst D=315 mm PVC 1.25 MPA	m	72,00	111,48	8.026,56
2	511010	UNION DE REPARACION DE 315 MM PVC	u	48,00	99,19	4.761,12
3	503001	Excavación a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	120,00	8,93	1.071,60
4	504001	Excavación mecanica en suelo sin clasificar de 0 a 2 m de profundidad,	m3	288,00	2,22	639,36
5	508001	Relleno compactado (sin material)	m3	288,00	2,04	587,52
6	510001	Material de Reposicion (Incluye esponjamiento) 2"	m3	360,00	12,87	4.633,20
7	509006	Cargada de Material a maquina	m3	288,00	1,68	483,84
TOTAL:						20.203,20
IVA 12%						2.424,38
TOTAL						22.627,58

Fuente: Equipo Consultor.

1.2.10. Flujo económico

Para el cálculo del flujo económico se considera los beneficios sociales descritos anteriormente y los egresos conformados por la inversión y los costos de operación y mantenimiento. Se presenta en este proyecto hasta el año 2043.



Tabla 16 Flujo económico

FLUJO ECONÓMICO											
NÚMERO	AÑO	EGRESOS									FLUJO NETO
		INVERSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	TOTAL COSTOS	AHORRO GASTOS MÉDICOS Y MEDICINAS	DISMINUCION GASTOS COMPRA DE AGUA EN BOTELLOS	DISMINUCION GASTOS POR HERBIR AGUA	AHORRO POR AUSENCIA LABORAL	AHORRO POR COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AP ACTUAL	TOTAL BENEFICIOS	
0	2023	4,336,252.97								-	-4,336,252.97
1	2024		116,327	116,327.28	575,235.00	51,132.00	5,778.00	230,094.00	22,627.58	805,329.00	689,001.72
2	2025		116,327	116,327.28	581,310.00	51,672.00	5,839.00	232,524.00	23,306.41	813,834.00	697,506.72
3	2026		116,327	116,327.28	587,250.00	52,200.00	5,899.00	234,900.00	24,005.60	822,150.00	705,822.72
4	2027		116,327	116,327.28	593,460.00	52,752.00	5,961.00	237,384.00	24,725.77	830,844.00	714,516.72
5	2028		116,327	116,327.28	599,535.00	53,292.00	6,022.00	239,814.00	25,467.54	839,349.00	723,021.72
6	2029		116,327	116,327.28	605,880.00	53,856.00	6,086.00	242,352.00	26,231.57	848,232.00	731,904.72
7	2030		116,327	116,327.28	612,090.00	54,408.00	6,148.00	244,836.00	27,018.51	856,926.00	740,598.72
8	2031		116,327	116,327.28	618,435.00	54,972.00	6,212.00	247,374.00	27,829.07	865,809.00	749,481.72
9	2032		116,327	116,327.28	624,915.00	55,548.00	6,277.00	249,966.00	28,663.94	874,881.00	758,553.72
10	2033		116,327	116,327.28	631,395.00	56,124.00	6,342.00	252,558.00	29,523.86	883,953.00	767,625.72
11	2034		161,738	161,738.42	638,010.00	56,712.00	6,408.00	255,204.00	30,409.58	893,214.00	731,475.58
12	2035		161,738	161,738.42	644,625.00	57,300.00	6,475.00	257,850.00	31,321.86	902,475.00	740,736.58
13	2036		161,738	161,738.42	651,375.00	57,900.00	6,543.00	260,550.00	32,261.52	911,925.00	750,186.58
14	2037		161,738	161,738.42	658,125.00	58,500.00	6,611.00	263,250.00	33,229.36	921,375.00	759,636.58
15	2038		161,738	161,738.42	665,010.00	59,112.00	6,680.00	266,004.00	34,226.25	931,014.00	769,275.58
16	2039		161,738	161,738.42	671,895.00	59,724.00	6,749.00	268,758.00	35,253.03	940,653.00	778,914.58
17	2040		161,738	161,738.42	678,915.00	60,348.00	6,819.00	271,566.00	36,310.62	950,481.00	788,742.58
18	2041		161,738	161,738.42	685,935.00	60,972.00	6,890.00	274,374.00	37,399.94	960,309.00	798,570.58
19	2042		161,738	161,738.42	693,090.00	61,608.00	6,962.00	277,236.00	38,521.94	970,326.00	808,587.58
20	2043		161,738	161,738.42	700,245.00	62,244.00	7,034.00	280,098.00	39,677.60	980,343.00	818,604.58
21	2044		161,738	161,738.42	707,535.00	62,892.00	7,107.00	283,014.00	40,867.93	990,549.00	828,810.58
22	2045		161,738	161,738.42	714,825.00	63,540.00	7,180.00	283,014.00	42,093.96	997,839.00	836,100.58
23	2046		161,738	161,738.42	722,385.00	64,212.00	7,256.00	283,014.00	43,356.78	1,005,399.00	843,660.58
24	2047		161,738	161,738.42	729,810.00	64,872.00	7,331.00	283,014.00	44,657.49	1,012,824.00	851,085.58
25	2048		161,738	161,738.42	737,370.00	65,544.00	7,406.00	283,014.00	45,997.21	1,020,384.00	858,645.58
TOTAL		-4,336,252.97	3,589,349.16	3,589,349.16	16,328,655.00			6,501,762.00		22,830,417.00	14,904,814.87

Elaborado: Equipo consultor

1.2.11. Indicadores

El proyecto al ser con enfoque a lo Social, no genera rentabilidad financiera, sin embargo, desde la parte económica y con base a lo descrito en la metodología de cálculo de beneficios y su respectiva valoración, se conjetura el valor presente neto de la inversión (con una tasa de descuento del 12%) y el TIR, resultados que se presentan a continuación:

Tabla 17 Indicadores económicos

Tasa de descuento	12%
VAN	8,929,149.50
TIR	37%
B/C	2.67

Elaborado: Equipo consultor

Al tener un valor presente neto positivo, se observa que es un proyecto económicamente viable. Adicionalmente se observa una tasa interna de retorno muy superior a la tasa de descuento utilizada para los proyectos sociales que es del 12%.

Esto sumado a los beneficios sociales generados por el impacto que genera el proyecto, determina la viabilidad de realizar el presente proyecto.

1.3. CONCLUSIONES

- Cuando la TIR es:

Mayor que la tasa de descuento → el proyecto factible, viable. Menor que la tasa de descuento → el proyecto no es factible. Igual a la tasa de descuento → el proyecto indiferente

- Cuando el VAN es:

Positivo → el proyecto factible, viable. Negativo → el proyecto no es factible. Igual a cero → el proyecto indiferente

- Cuando la relación B/C es: Mayor que 1 → el proyecto es conveniente. Igual a 1 → el proyecto es marginal. Menor que 1 → el proyecto no conviene
- La obtención del Valor Actual Neto (VAN) es de USD \$8 922 408.00 ; el mismo que es mayor valor actual de la corriente de los costos, lo implica que la inversión está encuentra bien realizada. La Tasa Interna de Retorno económica (TIR) es de 37 %, mayor que la tasa de oportunidad que es del 12%; esto determina que el TIR obtenido, permita el retorno de la inversión en beneficios sociales. La relación costo – beneficio es mayor a la unidad, esto nos hace concluir que este proyecto generará un beneficio social importante, a través del ahorro en el costo en transporte, reducción de tiempo de traslado, seguridad vial, revalorización de los predios, salubridad, etc., que contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población.



Marcos Merchán

ECONOMISTA