

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA



**CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO EN CRUZ DE MEDIANA,
MORROPE, LAMBAYEQUE**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN ECONOMÍA**

AUTOR

SANDRA LIZZ SILVA FRIAS

ASESOR

NELLY CECILIA ROJAS GONZALES

<https://orcid.org/0000-0003-2119-955X>

Chiclayo, 2022

Proyecto Social

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	nike.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	2%
4	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%

ÍNDICE

Resumen	4
Abstract	5
I.- Introducción.....	6
1.1. Antecedentes	6
II.- Diagnóstico y alternativa(s) de solución.....	7
2.1 Características de la población.....	7
2.2 Estudio de las principales variables socio demográficas	7
2.3 Descripción de la situación actual.....	11
2.4 Análisis de involucrados	12
2.5 Población afectada	13
2.6 Problema central, causas y efectos.....	13
2.7 Definición de los objetivos del proyecto, medios y fines	14
2.7.1. Árbol de objetivos	14
2.7.2. Medios de Primer Orden	14
2.8 Descripción de la o las alternativas de solución al problema.....	15
III.- Metodología para la propuesta de un proyecto social.	15
IV.- Formulación del proyecto	15
4.1 Horizonte de evaluación.....	15
4.2 Estudio de mercado del servicio público: Estudio de la demanda, oferta y brecha	16
4.2.1 Análisis de la demanda – Oferta y Brecha del servicio	16
4.3 Capacidad de carga del servicio/ análisis sanitario	19
4.4 Análisis técnico del proyecto	20

4.5	Gestión del proyecto	22
4.6	Proyección costo del proyecto	24
4.6.1.	Costo privado	24
4.6.2.	Costo social	25
4.6.3.	Costos incrementales.....	26
4.6.4.	Costos de operación y mantenimiento	29
V.-	Evaluación.....	29
5.1	Evaluación social	29
5.2	Impacto ambiental.....	33
5.3	Matriz de Marco Lógico.....	34
VI.	Conclusiones	35
VII.	Recomendaciones	35
	Referencias bibliográficas.....	36

Resumen

El proyecto de inversión, denominado “Construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado en Cruz de Medianía, Morrope, Lambayeque” tiene como objetivo brindar un eficiente y adecuado servicio de agua potable y alcantarillado en el Centro Poblado Cruz de Medianía. Este proyecto contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población del asentamiento humano mencionado. Asimismo, el proyecto desarrollará un diagnóstico de la situación actual para luego proponer una alternativa de solución.

Palabras Clave: proyecto de inversión, agua potable, alcantarillado.

Abstract

The investment project, called "Construction of the Drinking Water Supply and Sewerage System in Cruz de Medianía, Morrope, Lambayeque" aims to provide an efficient and adequate drinking water and sewerage service in the Cruz de Medianía Population Center. This project will contribute to improving the quality of life of the population of the aforementioned human settlement. Likewise, the project will develop a diagnosis of the current situation and then propose an alternative solution.

Keywords: investment project, drinking water, sewerage.

I.- Introducción

El sistema de saneamiento es un servicio básico indispensable para que los seres humanos tengan una mejor calidad de vida y no estén propensos a miles de enfermedades, por esa razón, debido a que el centro poblado Cruz de Medianía no cuenta con un servicio eficiente de agua y no cuenta con sistema de alcantarillado, este estudio se basa en realizar un análisis diagnóstico de la situación en que se encuentra Cruz de Medianía para posteriormente realizar un análisis de costos y presupuesto.

1.1. Antecedentes

Sánchez (2021) en su trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en economía “Ampliación y mejoramiento del servicio de agua en las localidades aledañas a la ciudad de Cutervo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca – 2021” realizó un análisis de saneamiento a la población afectada de las 3 localidades: Chibulgán, C.P. Cullanmayo y A.H. 1 de Mayo pertenecientes al distrito de Cutervo que asciende a un total de 715 persona y concluye que es viable socialmente con un costo que asciende a los S/. 3,604,824.00.

Lezcano (2022) en su investigación “Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado El Cucho, Distrito y Provincia De Sullana, Departamento De Piura” busca realizar una propuesta técnica para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua a estos centros poblados mediante la recopilación de información a través de un cuestionario de preguntas, además utilizó también los programas AutoCAD Civil 3D y WaterGEMS para el desarrollo de su investigación y análisis, al finalizar dicho estudio se diseñó componentes hidráulicos para facilitar la captación de agua y se calculó que la población beneficiaría será de aproximadamente 1652 habitantes en un periodo de diseño de 20 años.

Cancho (2017) en su proyecto “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas con biodigestores en anexo tambo a distrito de Yinchos - Huamanga – Ayacucho” y menciona que en la instalación sanitaria se construirá 44 unidades básicas de saneamiento con inodoros, lavaderos, duchas, biodigestores y zanjas de infiltración, además que el presupuesto total del proyecto es de S/. 654,886.58 soles y los costos directos es de S/. 569,811.16 soles.

II.- Diagnóstico y alternativa(s) de solución

2.1 Características de la población

El distrito de Mórrope, cuenta con 48 209 habitantes y viene a ser el segundo distrito con mayor población de todos los distritos de la provincia de Lambayeque, según el Censo realizado en el año 2017. El Centro Poblado Cruz de Mediania es uno de los 33 Centros Poblados que conforman el distrito de Mórrope que pertenece a la provincia y departamento de Lambayeque, se encuentra ubicado en el margen izquierdo de la Panamericana Norte, en dirección de Lambayeque a Piura. Esta localidad se originó en 1998 como una invasión ocasionada por el daño que ocasionó el fenómeno El Niño a la población campesina en ese entonces.

Figura 1:

A.H Cruz de Medianía



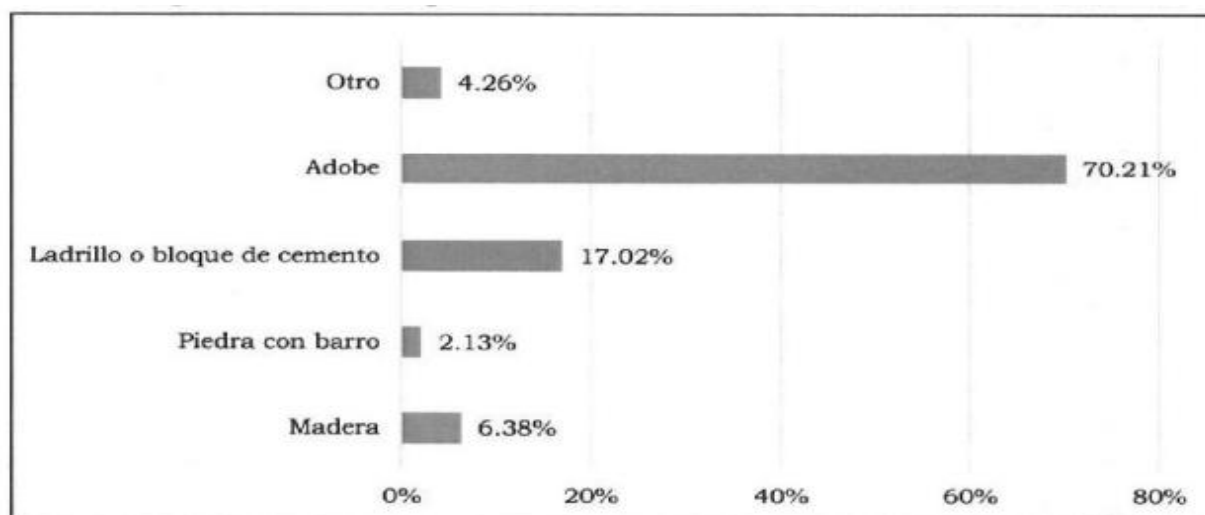
Fuente: Google Earth

2.2 Estudio de las principales variables socio demográficas

Las familias pertenecientes a este Centro Poblado generalmente cuentan con mínima actividad agrícola, pero se dedican a trabajar en las empresas agropecuarias de los alrededores. Asimismo, el material predominante en las viviendas es el adobe con 70,21%, seguido del 17,02% que cuenta con paredes de ladrillo o bloques de cemento (Figura 2). También es importante mencionar que, en los hogares de Cruz de Medianía, el 78.72% tiene necesidades básicas insatisfechas (Tabla 1).

Figura 2:

Material predominante de paredes de las viviendas en el A.H. Cruz de Medianía



Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

Tabla 1:

Hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas en el A.H. Cruz de Medianía

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hogares sin ninguna NBI	10	21,28
Con 1 NBI	26	55,32
Con 2 NBI	10	21,28
Con 3 NBI	1	2,13
Total de Hogares	47	100,00

Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

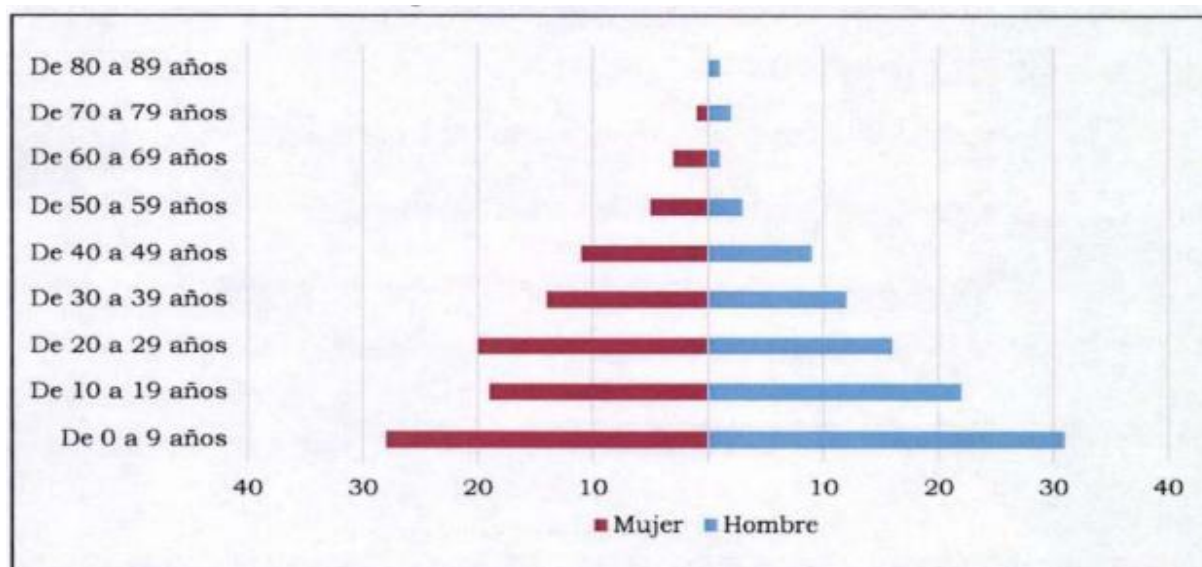
En este A.H. se observa también que la población es en su mayoría gente joven, ya que alrededor del 68.69% es menor de 30 años y el 81,82% menor de 40 años como se observa en el cuadro 1. Además, la población masculina y femenina es de proporción homogénea. De la población que vive permanentemente en el A.H. el 32.32% son nativos de esta localidad y el 31.82% no son nativos de esta localidad.

Tabla 2:*Edad promedio de la población en el A.H. Cruz de Medianía*

Categoría	Hombre	Mujer	Total	Porcentaje (%)
0 – 9 años	31	28	59	29,80
10 – 19 años	22	19	41	20,71
20 – 29 años	16	20	36	18,18
30 – 39 años	12	14	26	13,13
40 – 49 años	9	11	20	10,10
50 – 59 años	3	5	8	4,04
60 – 69 años	1	3	4	2,02
70 – 79 años	2	1	3	1,52
80 – 89 años	1	0	1	0,51
Total	97	101	198	100,00

Fuente: Trabajo de campo en febrero y marzo de 2020. Línea base social del proyecto Central Eólica.

Elaborado por: INSIDEO.

Figura 2:*Pirámide poblacional del A.H. Cruz de Medianía*

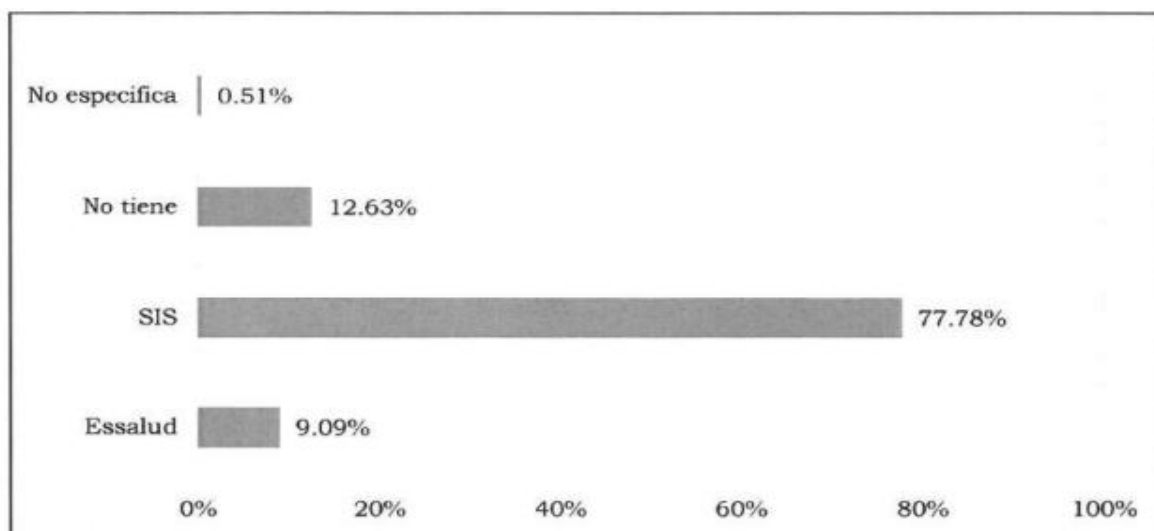
Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

Respecto a seguros de salud, el 77,78% de la población está afiliada al SIS, el 9,09% está en EsSalud y el 12,63% no cuenta con seguro. De ellos, el 67,17% de la población acude a una posta y el 9,60% a un hospital.

Figura 3:

Población afiliada según tipo de seguro en el A.H. Cruz de Medianía

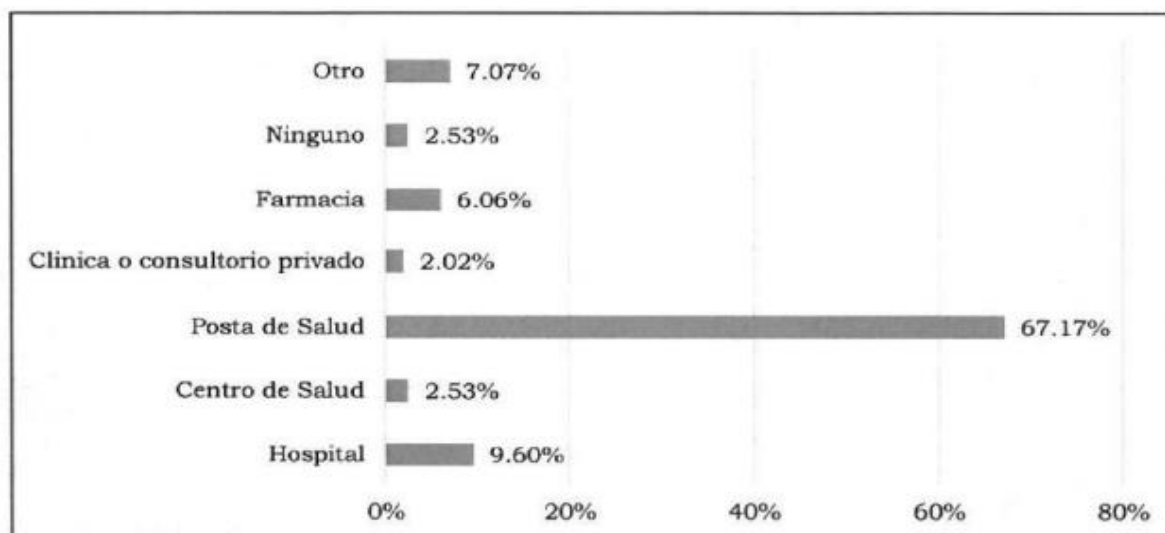


Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

Figura 4:

Lugar de atención de salud en el A.H. Cruz de Medianía



Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

2.3 Descripción de la situación actual

En relación con el agua para el consumo humano, el 8.51% están conectados a una red de agua potable, 17.02% están conectados a una red pública entubada dentro de su casa, el 21.28% utiliza agua de pozo captada de una fuente subterránea y el 27.66% se abastecen de un camión cisterna. Es decir, los pobladores de Cruz de Medianía cuentan con un servicio de agua deficiente y de mala calidad. Añadiendo que, en cuanto a alcantarillado, ninguna vivienda cuenta con este servicio. El 87,23 % de las viviendas utiliza pozo ciego y el 10,64% usa pozo séptico.

Figura 5:

Abastecimiento de agua en las viviendas del A.H. Cruz de Medianía

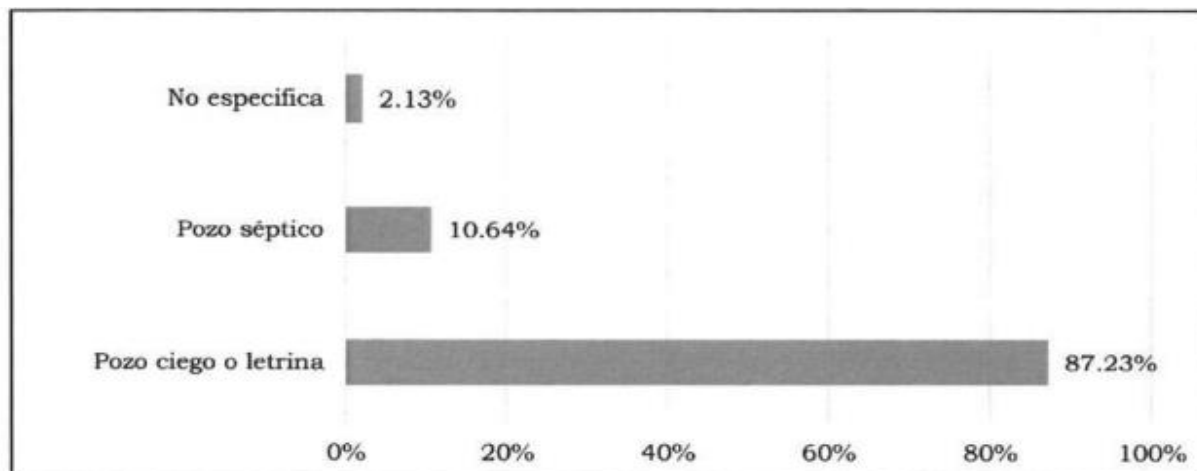


Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

Figura 6:

Servicio de alcantarillado en las viviendas del A.H. Cruz de Medianía



Fuente: INSIDEO, 2020.

Elaborado por: INSIDEO.

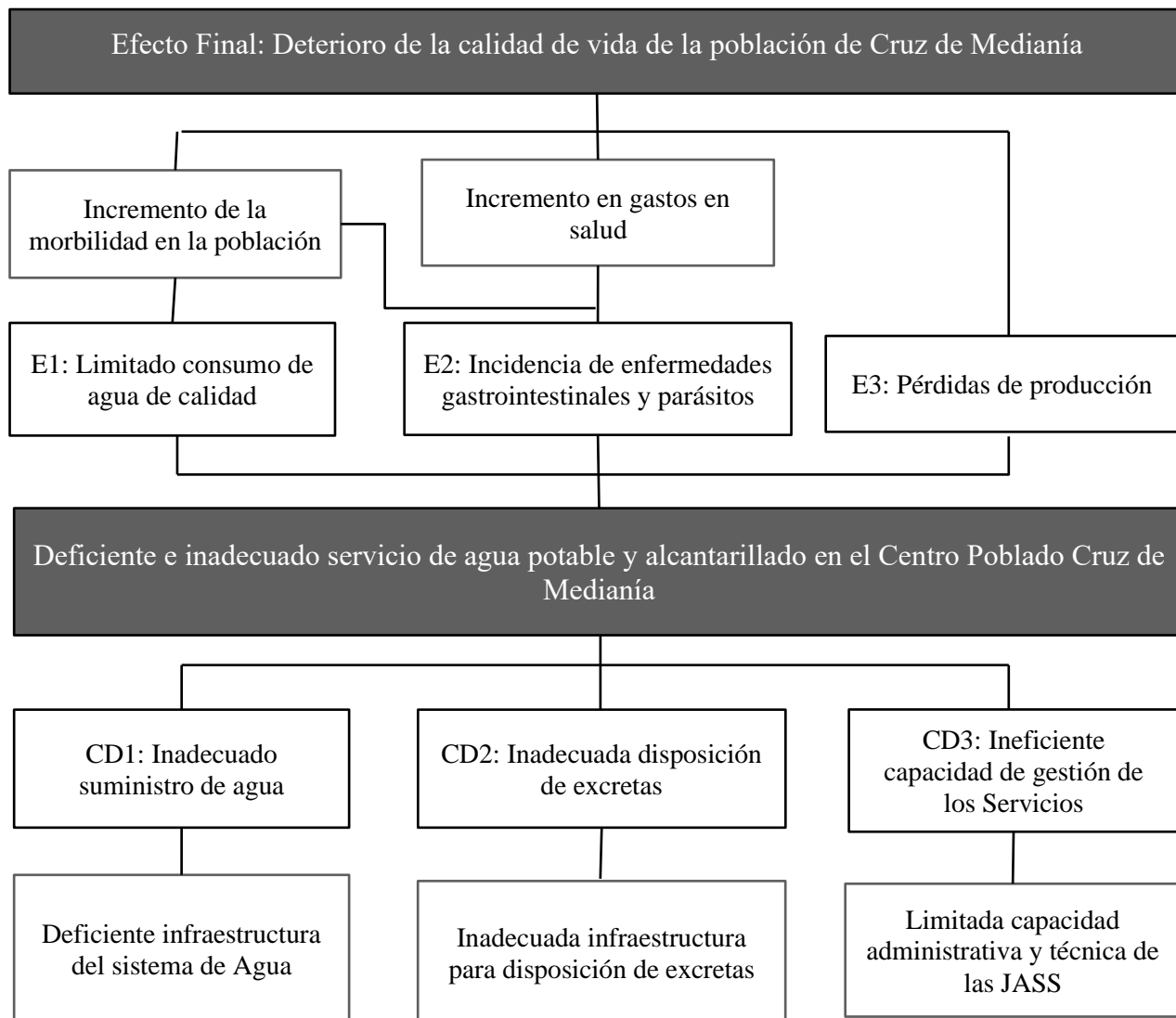
2.4 Análisis de involucrados

AGENTES INVOLUCRADOS	INTERES	ESTRATEGIAS	ACUERDOS Y COMPROMISOS
POBLACIÓN	Reducción de la morbilidad relacionada al consumo de agua y saneamiento, que permita generar adecuadas condiciones de salubridad.	Pago de una tarifa por el servicio de agua y saneamiento.	Apoyar y participar de las gestiones propiciadas por la Municipalidad Distrital de Morrope.
MUNICIPALIDAD	Brindar los servicios de agua y saneamiento de manera eficiente.	Promover los proyectos en agua y alcantarillado.	Gestionar el financiamiento para la inversión en proyectos de agua y alcantarillado.
CENTRO DE SALUD	Disminuir la incidencia de enfermedades relacionadas con el consumo de agua y alcantarillado.	Participar activamente en las capacitaciones en temas de salud y educación sanitaria.	Realizar actividades de monitoreo y control de la calidad del agua.

2.5 Población afectada

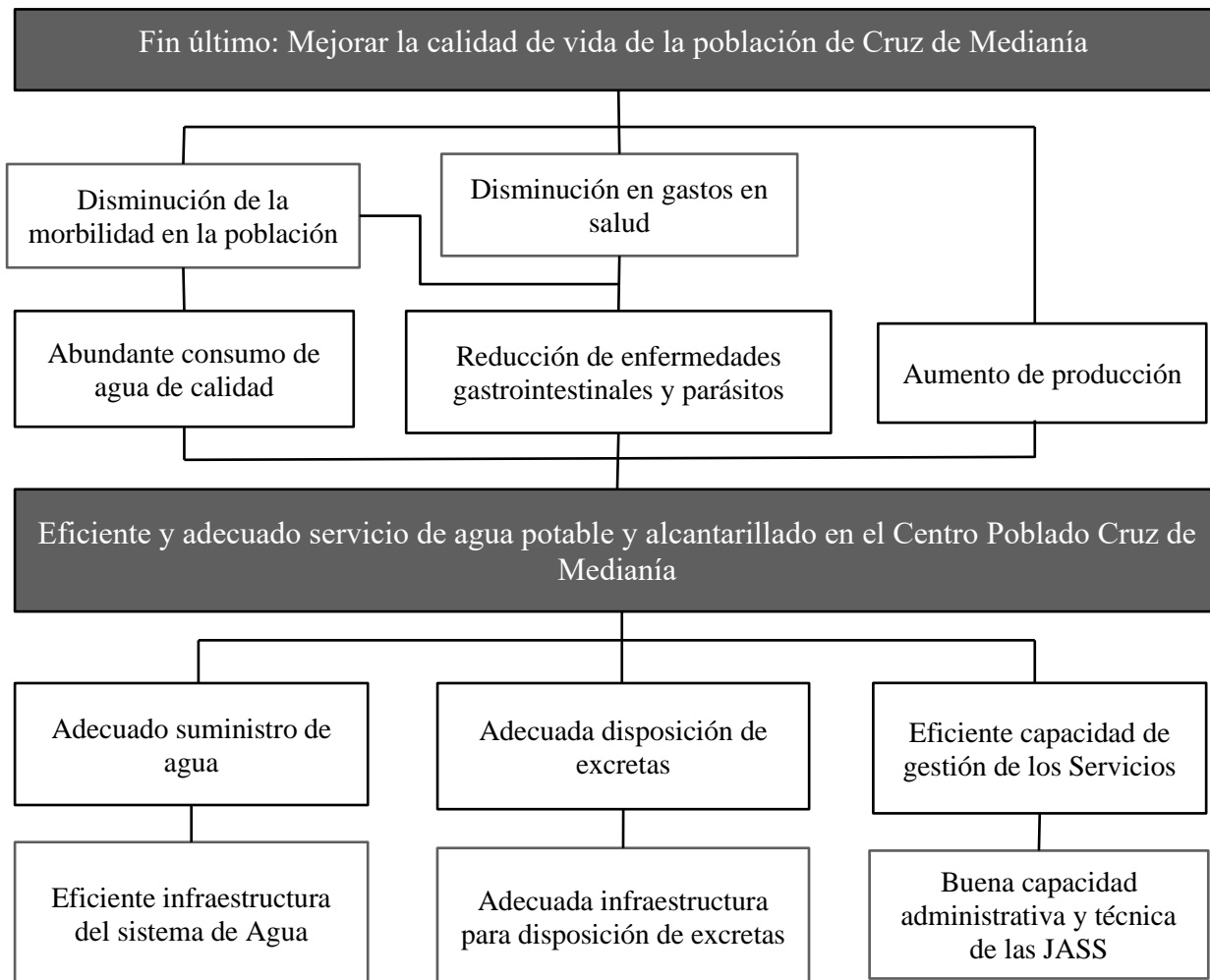
Toda la población del Centro Poblado Cruz de Medianía.

2.6 Problema central, causas y efectos

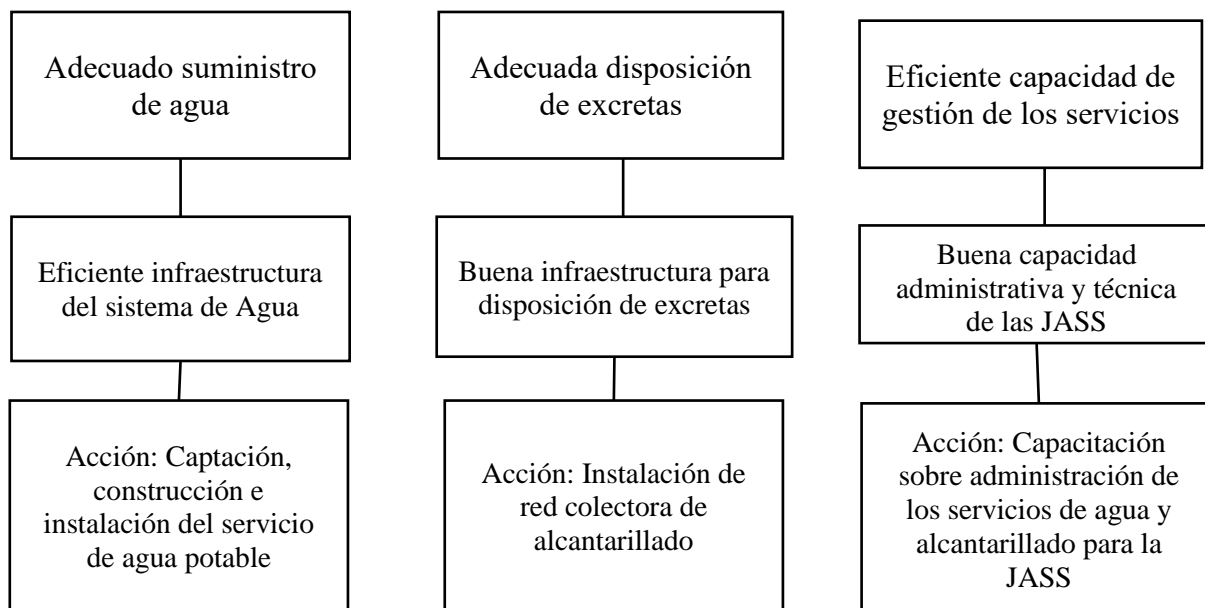


2.7 Definición de los objetivos del proyecto, medios y fines

2.7.1. Árbol de objetivos



2.7.2. Medios de Primer Orden



2.8 Descripción de la o las alternativas de solución al problema

Construcción e instalación del servicio de agua y alcantarillado

III.- Metodología para la propuesta de un proyecto social.

En este proyecto de investigación, se ha utilizado una metodología PIP (Proyecto de Inversión Pública), definida como “acciones temporales que están orientadas a desarrollar las capacidades del Estado para producir beneficios tangibles e intangibles en la sociedad”. Esta metodología permite la intervención temporal financiada total o parcialmente con recursos públicos, destinada a la formación de capital fijo, humano, natural, institucional y/o intelectual y tiene como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora de bienes y/o servicios, lo que en este caso será del servicio de saneamiento.

IV.- Formulación del proyecto

4.1 Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación, en la etapa de funcionamiento, es de 20 años en el caso de los sistemas de agua potable y de 10 años para la disposición sanitaria de excretas, esto según las normas establecidas por el MEF, por eso el horizonte de evaluación del presente proyecto queda determinado por la tipología A.

Figura 4

Horizonte de evaluación

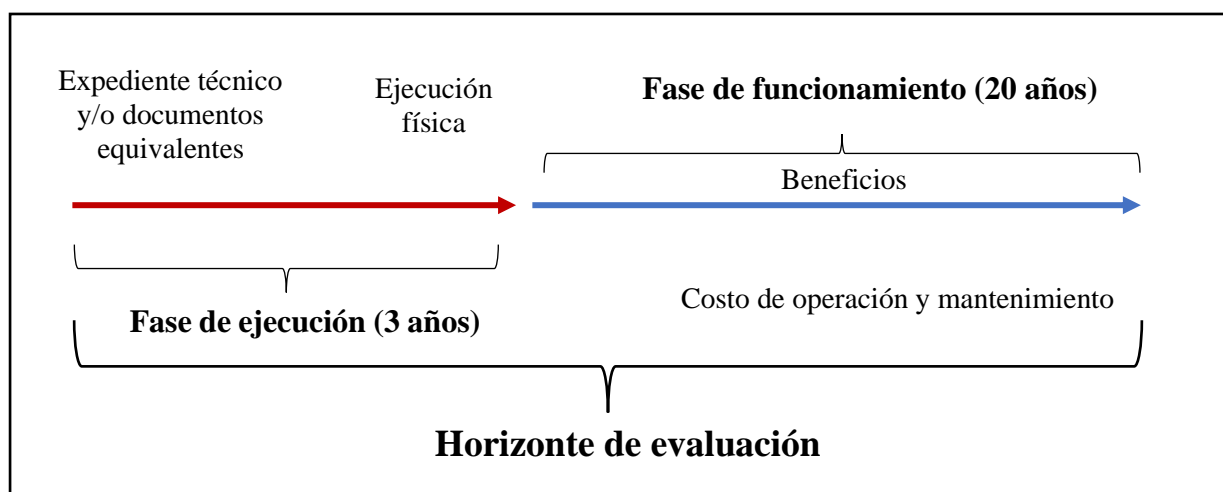
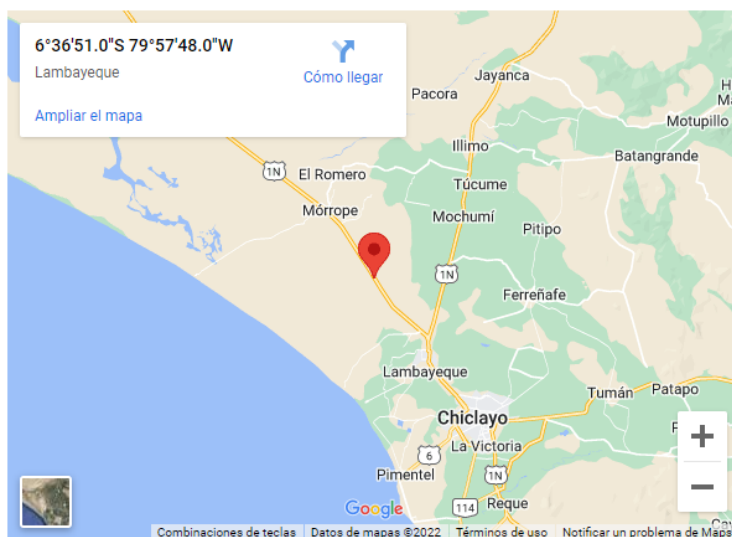


Tabla 3*Tipología de proyectos de inversión*

Tipología de PI	Fase de Ejecución	Fase De Funcionamiento	Horizonte de Valuación
Tipología A	3 años	20 años	23 años
Tipología B	2 años	10 años	12 años
Tipología C	1 año	10 años	11 años

Fuente: “Guía General para la identificación, formulación y evaluación de un proyecto de inversión. MEF”

4.2 Estudio de mercado del servicio público: Estudio de la demanda, oferta y brecha



4.2.1 Análisis de la demanda – Oferta y Brecha del servicio

Para determinar la población que se beneficiará con el proyecto se ha tomado en cuenta un censo realizado para un estudio de pre inversión realizado por el ing. William Rodríguez en el año 2017, donde la población en ese entonces era de 819 con 143 viviendas y dado que toda la población no cuenta con sistema de agua y alcantarillado se tomará como población beneficiaria a todos.

Tabla 4*Población beneficiaria*

Viviendas	Población
143	819

La tasa de crecimiento del distrito de Mórrope es de 1.91% según INEI, así que para el centro poblado Cruz de Medianía se ha asumido la misma, ya que no fue posible encontrar una tasa de crecimiento específica para este lugar.

Tabla 5*Tasa de crecimiento*

Cruz de Medianía	1.91%
------------------	-------

Fuente: INEI

Tabla 6*Proyección de Demanda*

N° AÑOS	AÑO	POBLACIÓN BENEFICIADA
-	2017	819
	2018	835
	2019	851
	2020	867
	2021	883
0	2022	900
1	2023	917
2	2024	935
3	2025	953
4	2026	971
5	2027	990
6	2028	1,008
7	2029	1,028
8	2030	1,047
9	2031	1,067
10	2032	1,088

11	2033	1,109
12	2034	1,130
13	2035	1,151
14	2036	1,173
15	2037	1,196
16	2038	1,219
17	2039	1,242
18	2040	1,266
19	2041	1,290
20	2042	1,314
21	2043	1,339
22	2044	1,365
23	2045	1,391

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 6 la población demandante efectiva para el año 2045 será de 1,391 personas.

La oferta en este proyecto es nula porque no hay población que acceda un servicio adecuado de agua y alcantarillado en la situación actual, de acuerdo a eso se obtendrá la brecha del servicio.

Tabla 7

Brecha del Proyecto de Inversión

AÑO	OFERTA	DEMANDA	BRECHA
2022	0	900	-900
2023	0	917	-917
2024	0	934	-934
2025	0	952	-952
2026	0	971	-971
2027	0	989	-989

2028	0	1,008	-1,008
2029	0	1,027	-1,027
2030	0	1,047	-1,047
2031	0	1,067	-1,067
2032	0	1,087	-1,087
2033	0	1,108	-1,108
2034	0	1,129	-1,129
2035	0	1,151	-1,151
2036	0	1,173	-1,173
2037	0	1,195	-1,195
2038	0	1,218	-1,218
2039	0	1,241	-1,241
2040	0	1,265	-1,265
2041	0	1,289	-1,289
2042	0	1,314	-1,314
2043	0	1,339	-1,339
2044	0	1,365	-1,365
2045	0	1,391	-1,391

4.3 Capacidad de carga del servicio/ análisis sanitario

La capacidad de carga del distrito es de 17.19 m³/mes según el estudio de pre inversión realizado por el ing. William Rodríguez en el año 2017.

4.4 Análisis técnico del proyecto

Tabla 8

Análisis técnico Sistema de Agua Potable

Sistema de Agua Potable				
Componentes	Localización	Tecnología	Tamaño	Resultado final
Perforación de pozo tubular profundo	Cruz de Medianía	Perforación de pozo tubular e instalación de línea de impulsión	Prof. 78 m	Perforación de un pozo tubular e instalación de línea de impulsión para conducción de caseta de bombeo con equipamiento
Construcción de reservorio elevado	Cruz de Medianía	Construcción de reservorio elevado de concreto armado e instalaciones hidráulicas	370 m ³	Construcción de un reservorio elevado de concreto armado de una capacidad de 370 m ³ e instalaciones hidráulicas
Instalación de líneas de distribución y conexiones domiciliarias	Cruz de Medianía	Instalaciones de líneas de distribución, conexiones domiciliarias y válvulas	900 conexiones	Instalaciones de líneas de distribución, para la conducción de un caudal, instalación de conexiones domiciliarias e instalación válvulas

Fuente: Estudio de Pre-Inversión del Ing. William Rodríguez

Tabla 9*Análisis técnico Sistema de Alcantarillado*

Sistema de Alcantarillado				
Componentes	Localización	Tecnología	Tamaño	Resultado final
Instalación de red de alcantarillado y buzones de inspección	Cruz de Medianía	Instalación de red de alcantarillado con tubería PVC y buzones de inspección de concreto	900 conexiones	Instalación de red de alcantarillado con tubería PVC y buzones de inspección de concreto
Construcción de una cámara de bombeo	Cruz de Medianía	Construcción de una cámara de bombeo de aguas residuales con sistema de utilización e instalación de líneas de impulsión	01 cámara de bombeo	Construcción de una cámara de bombeo de aguas residuales, equipamiento e instalación de sistema de utilización, instalación de línea de impulsión con una tubería PVC
Construcción de una laguna de oxidación	Cruz de Medianía	Impermeabilización de Geo membrana	01 laguna primaria y 01 laguna secundaria	Construcción de lagunas de oxidación con impermeabilización de Geo membrana

Fuente: Estudio de Pre-Inversión del Ing. William Rodríguez

4.5 Gestión del proyecto

Las actividades y la duración para el planteamiento técnico de las alternativas del proyecto son las siguientes:

Tabla 10

Duración de las actividades para el planteamiento técnico de las alternativas del proyecto

Actividades		Duración (en meses)
Fase de ejecución		
1	Elaboración del Expediente Técnico	5
2	Licitación y contratación del Proyecto	3
3	Construcción del sistema	12-16
4	Organización de la Junta de Usuarios	3
5	Asistencia técnica a usuarios	5
6	Liquidación de la obra	1
7	Informe de evaluación - culminación del proyecto	2
Fase de Funcionamiento		
8	operación y mantenimiento del sistema - entrega del sistema de agua para consumo básico	240

Fuente: Elaboración propia

4.6 Proyección costo del proyecto

4.6.1. Costo privado

Para determinar los costos que implica el proyecto de inversión de agua y alcantarillado se ha tomado como base los costos calculados en la investigación de campo del Ing. William Rodríguez.

Tabla 12

Costo privado

COMPONENTES	RUBRO	PRECIOS DE MERCADO
SISTEMA DE AGUA POTABLE	Total Sist. Agua Potable	4,389,221.42
	Bienes Transables	1,147,757.50
	Bienes No Transables	1,441,223.44
	Mano de Obra Calificada	954,997.98
	Mano de Obra Semicalicada	305,477.00
	Mano de Obra No Calificada	105,525.66
	Combustibles	434,239.84
SISTEMA DE ALCANTARILLADO	Total Sist. Alcantarillado	11,505,858.10
	Bienes Transables	1,173,125.00
	Bienes No Transables	2,667,581.82
	Mano de Obra Calificada	1,915,211.19
	Mano de Obra Semicalicada	1,939,909.76
	Mano de Obra No Calificada	1,809,264.64
	Combustibles	2,000,765.69
LAGUNA DE OXIDACIÓN	Total Laguna de Oxidación	2,748,446.02
	Bienes Transables	280,000.00
	Bienes No Transables	557,612.78
	Mano de Obra Calificada	434,239.84
	Mano de Obra Semicalicada	379,959.66
	Mano de Obra No Calificada	99,406.41

	Combustibles	997,227.33
SUB TOTAL		18,643,525.54
Expediente Técnico		518,125.86
Supervisión		791,647.25
Gestión del Proyecto		40,000.00
COSTO DE INVERSIÓN A PRECIOS SOCIALES		19,993,298.65

Fuente: Adaptado de Estudio de Pre-Inversión del Ing. William Rodríguez

4.6.2. Costo social

El Factor de corrección ha sido tomado del instructivo para saneamiento.

Tabla 13

Costo Social

COMPONENTES	RUBRO	PRECIOS DE MERCADO	FACTOR DE CORRECCIÓN	PRECIOS SOCIALES
SISTEMA DE AGUA POTABLE	Total Sist. Agua Potable	4,389,221.42		3,650,202.20
	Bienes Transables	1,147,757.50	0.943	1,082,335.32
	Bienes No Transables	1,441,223.44	0.847	1,220,716.25
	Mano de Obra Calificada	954,997.98	0.800	763,998.38
	Mano de Obra Semicalificada	305,477.00	0.650	198,560.05
	Mano de Obra No Calificada	105,525.66	0.620	65,425.91
	Combustibles	434,239.84	0.735	319,166.28
SISTEMA DE ALCANTARILLADO	Total Sist. Alcantarillado	11,505,858.10		8,751,115.83
	Bienes Transables	1,173,125.00	0.943	1,106,256.88
	Bienes No Transables	2,667,581.82	0.847	2,259,441.80
	Mano de Obra Calificada	1,915,211.19	0.800	1,532,168.95
	Mano de Obra Semicalificada	1,939,909.76	0.650	1,260,941.34

	Mano de Obra No Calificada	1,809,264.64	0.620	1,121,744.08
	Combustibles	2,000,765.69	0.735	1,470,562.78
LAGUNA DE OXIDACIÓN	Total Laguna de Oxidación	2,748,446.02		2,125,297.74
	Bienes Transables	280,000.00	0.943	264,040.00
	Bienes No Transables	557,612.78	0.847	472,298.02
	Mano de Obra Calificada	434,239.84	0.800	347,391.87
	Mano de Obra Semicalicada	379,959.66	0.650	246,973.78
	Mano de Obra No Calificada	99,406.41	0.620	61,631.97
	Combustibles	997,227.33	0.735	732,962.09
SUB TOTAL		18,643,525.54		14,526,615.77
	Expediente Técnico	518,125.86	0.800	414,500.69
	Supervisión	791,647.25	0.800	633,317.80
	Gestión del Proyecto	40,000.00	0.800	32,000.00
COSTO DE INVERSIÓN A PRECIOS SOCIALES		19,993,298.65		15,606,434.26

Fuente: Adaptado de Estudio de Pre-Inversión del Ing. William Rodríguez

4.6.3. Costos incrementales

Los costos incrementales evidencian la diferencia del monto de los costos con proyecto y sin proyecto.

Tabla 14

Resumen de costos a precios privados y sociales

ÍTEMS	COSTO PRIVADO	FACTOR DE CORRECCIÓN	COSTO SOCIAL
Costos de operación	177,323.00	0.8475	150,281.24

Costos de mantenimiento	206,000.00	0.8475	174,585.00
Total	383,323.00		324,866.24

Tabla 15*Costos incrementales a precios privados*

PERIODO	AÑO	COSTO CON PROYECTO		COSTO SIN PROYECTO	COSTO INCREMENTAL
	NOMINAL	INVERSIÓN	COSTOS O. Y M.	COSTOS O. Y M.	
Año 0	2022	18,643,525.54			18,643,525.54
Año 1	2023		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 2	2024		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 3	2025		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 4	2026		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 5	2027		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 6	2028		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 7	2029		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 8	2030		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 9	2031		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 10	2032		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 11	2033		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 12	2034		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 13	2035		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 14	2036		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 15	2037		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 16	2038		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 17	2039		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 18	2040		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 19	2041		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 20	2042		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 21	2043		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 22	2044		383,323.00	0.00	383,323.00
Año 23	2045		383,323.00	0.00	383,323.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16*Costos incrementales a precios sociales*

PERIODO	AÑO	COSTO CON PROYECTO		COSTO SIN PROYECTO	COSTO INCREMENTAL
	NOMINAL	INVERSIÓN	COSTOS O. Y M.	COSTOS O. Y M.	
Año 0	2022	15,606,434.26			15,606,434.26
Año 1	2023		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 2	2024		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 3	2025		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 4	2026		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 5	2027		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 6	2028		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 7	2029		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 8	2030		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 9	2031		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 10	2032		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 11	2033		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 12	2034		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 13	2035		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 14	2036		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 15	2037		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 16	2038		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 17	2039		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 18	2040		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 19	2041		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 20	2042		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 21	2043		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 22	2044		324,866.24	0.00	324,866.24
Año 23	2045		324,866.24	0.00	324,866.24

Fuente: Elaboración propia

4.6.4. Costos de operación y mantenimiento

Tabla 17

Costos de Operación y Mantenimiento

Costos de O y M							
RECURSOS		UNIDAD DE MEDIDA	Total Precios Privados	Factor de Corrección	Total Precios Sociales		
OPERACIÓN				0.8475			
Fijos	Personal	Trabajadores	144,000.00				
	Combustibles	Miles de Galones	77.00				
Variables	Insumos Químicos						
	Sulfato de Aluminio	Tn	11,192.00				
	Cloruro Férrico	Tn	9,119.00				
	Cloro gas	Tn	12,435.00				
	Energía Eléctrica	mil Kw.Hora	500.00				
Total Costos de Operación		S/.	177,323.00				150,281.24
MANTENIMIENTO						0.8475	
Fijos	Personal	Trabajadores	106,000.00				
	Repuesto y Herramientas		30,000.00				
	Servicio de Terceros	# de Servicios	70,000.00				
Total Costos de Mantenimiento		S/.	206,000.00		174,585.00		
TOTAL		S/.	383,323.00		324,866.24		

V.- Evaluación

5.1 Evaluación social

Los beneficios del proyecto están dados por el mayor nivel de satisfacción que recibe la población por contar con servicios de saneamiento.

Para el caso de los servicios de agua potable y los servicios de disposición sanitaria de alcantarillado, se evalúan mediante la metodología Costo – Efectividad, dado que, los beneficios a obtener en la intervención resultan complejos de cuantificar monetariamente.

Tabla 18

Evaluación costo efectividad a precios sociales

Periodo	Sin Proyecto	Con Proyecto		Costo Incremental	Población Beneficiada
	Costo Manten.	Costo Manten.	Inversiones		
0			15,606,434.26	15,606,434.26	900
1	0.00	324,866.24		324,866.24	917
2	0.00	324,866.24		324,866.24	934
3	0.00	324,866.24		324,866.24	952
4	0.00	324,866.24		324,866.24	971
5	0.00	324,866.24		324,866.24	989
6	0.00	324,866.24		324,866.24	1,008
7	0.00	324,866.24		324,866.24	1,027
8	0.00	324,866.24		324,866.24	1,047
9	0.00	324,866.24		324,866.24	1,067
10	0.00	324,866.24		324,866.24	1,087
11	0.00	324,866.24		324,866.24	1,108
12	0.00	324,866.24		324,866.24	1,129
13	0.00	324,866.24		324,866.24	1,151
14	0.00	324,866.24		324,866.24	1,173
15	0.00	324,866.24		324,866.24	1,195
16	0.00	324,866.24		324,866.24	1,218
17	0.00	324,866.24		324,866.24	1,241
18	0.00	324,866.24		324,866.24	1,265
19	0.00	324,866.24		324,866.24	1,289
20	0.00	324,866.24		324,866.24	1,314
21	0.00	324,866.24		324,866.24	1,339
22	0.00	324,866.24		324,866.24	1,365
23	0.00	324,866.24		324,866.24	1,391
VAC				18,975,641.18	
CAE				S/. 2,827,930.10	
Población Beneficiada				26177	
ICE (S/. X poblacion beneficiada)				724.90	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19*Evaluación costo efectividad a precios privados*

Periodo	Sin Proyecto	Con Proyecto		Costo Incremental	Población Beneficiada
	Costo Manten.	Costo Manten.	Inversiones		
0			18,643,525.54	18,643,525.54	900
1	0.00	383,323.00		383,323.00	917
2	0.00	383,323.00		383,323.00	934
3	0.00	383,323.00		383,323.00	952
4	0.00	383,323.00		383,323.00	971
5	0.00	383,323.00		383,323.00	989
6	0.00	383,323.00		383,323.00	1,008
7	0.00	383,323.00		383,323.00	1,027
8	0.00	383,323.00		383,323.00	1,047
9	0.00	383,323.00		383,323.00	1,067
10	0.00	383,323.00		383,323.00	1,087
11	0.00	383,323.00		383,323.00	1,108
12	0.00	383,323.00		383,323.00	1,129
13	0.00	383,323.00		383,323.00	1,151
14	0.00	383,323.00		383,323.00	1,173
15	0.00	383,323.00		383,323.00	1,195
16	0.00	383,323.00		383,323.00	1,218
17	0.00	383,323.00		383,323.00	1,241
18	0.00	383,323.00		383,323.00	1,265
19	0.00	383,323.00		383,323.00	1,289
20	0.00	383,323.00		383,323.00	1,314
21	0.00	383,323.00		383,323.00	1,339
22	0.00	383,323.00		383,323.00	1,365
23	0.00	383,323.00		383,323.00	1,391
VAC				22,618,990.97	
CAE				S/. 3,370,896.66	
Población Beneficiada				26177	
ICE (S/. X poblacion beneficiada)				864.08	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Resumen de costo efectividad a precios sociales y costo efectividad a precios privados

SELECCIÓN DE ALTERNATIVA		
INDICADORES COSTO-EFECTIVIDAD (Precios Sociales)		
Concepto	Indicador	Alternativa 1
GLOBAL	CAE	S/. 2,827,930.10
	ICE(S/.Hab.)	S/. 724.90
INDICADORES COSTO-EFECTIVIDAD (Precios Privados)		
Concepto	Indicador	Alternativa 1
GLOBAL	CAE	S/. 3,370,896.66
	ICE(S/.Hab.)	S/. 864.08

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el costo - efectividad a precios sociales es menor al costo efectividad a precios privados. Se observa también que el indicador costo efectividad a precios privados es S/.864.08 por cada persona beneficiada con el proyecto de agua y alcantarillado y a precios sociales es de S/.724.90.

5.2 *Impacto ambiental***Tabla 21***Impacto Ambiental*

Etapas del Proyecto	Impacto Identificado	Actividad Causante	Tipo de Medida	Medidas Propuesta
Ejecución	Emisiones de gases de combustión (NO ₂ , CO, y SO ₂)	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	Preventiva	El contratista debe llevar a cabo un mantenimiento oportuno de los vehículos y equipos a fin de evitar la mala combustión
				Todos los vehículos contratados deberán contar con revisión técnica vigente durante los trabajos que realice
	Probable contaminación del suelo por derrame de combustible en zona de parqueo	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias	Preventiva	El abastecimiento de combustible y aceite será por medio de una bomba manual y manguera hasta el tanque de combustible o depósito de aceite del equipo
				El contratista debe llevar a cabo un mantenimiento oportuno de los vehículos y equipos que cuente
				Contar con un kit anti derrames para el caso de accidentes
	Presencia de material particulado generado por arrastre de partículas de suelo	Movimiento de tierras, construcción de la captación, reservorios y obras conexas de control	Correctivo	Riesgo de vías y humedecimiento continuo del material extraído. Se humedecerán al menos dos veces al día

Fuente: Estudio de Pre-Inversión del Ing. William Rodríguez

5.3 Matriz de Marco Lógico

Tabla 22*Matriz de Marco Lógico*

	OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
FIN	Mejorar la calidad de vida de la población de Cruz de Medianía	Acceso del 100% de la población al servicio básico.	Ejecución del Plan de Operación y mantenimiento anual del sistema de agua potable por la JASS
PROPÓSITO	Eficiente y adecuado servicio de agua potable y alcantarillado en el Centro Poblado Cruz de Medianía	Los ciudadanos consideran al 100% que acceden al mejor servicio en calidad.	Encuestas
COMPONENTES	<ul style="list-style-type: none"> Adecuado suministro de agua. Adecuada disposición de excretas. Eficiente capacidad de gestión de los Servicios. 	El 100% de los ciudadanos concuerda en que se tiene un sistema adecuado para abastecer las conexiones existentes actualmente y las futuras plasmadas en el horizonte temporal.	Informes de supervisión en cuanto a infraestructura.
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> Captación, construcción e instalación del servicio de agua potable. Instalación de red colectora de alcantarillado. Capacitación sobre administración de los servicios de agua y alcantarillado para la JASS. 	<p>Infraestructura del sistema de agua con una inversión de S/4,389,221.42 a precios privados y S/3,650,202.20 a precios sociales.</p> <p>Infraestructura del sistema de alcantarillado con una inversión de S/11,505,858.10 a precios privados y S/8,751,115.83.</p>	Reportes que demuestren la realización y avance del proyecto, con los debidos documentos de los gastos efectuadas en la construcción de saneamiento.

Fuente: Elaboración propia

VI. Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se identificó que el problema central de la población del Centro Poblado Cruz de Medianía es el deficiente servicio de Agua Potable y la falta de sistema de alcantarillado, por lo que, para darle solución a eso, se han realizado acciones como la captación, construcción e instalación del servicio de agua potable; la instalación de red colectora de alcantarillado y la capacitación sobre administración de los servicios de agua y alcantarillado para la JASS.

El costo del proyecto a precios privados es de S/. 19,993,298.65 y a precios sociales de S/. 15,606,434.26; la evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado se ha realizado con la metodología costo efectividad obteniéndose un VAC de 22,507,443.30 y un ICE de 721.29 a precio sociales y a precio privado un VAC de 22,507,443.30 y un ICE de 859.82.

VII. Recomendaciones

Considerar hacer realidad la creación del nuevo sistema de agua y alcantarillado en el Centro Poblado Cruz de Medianía analizado en el presente estudio.

Expandir el análisis a más localidades y Centros Poblados aledaños dentro de la provincia y región.

Añadir este proyecto a la Cartera de proyecto del PMI.

Referencias bibliográficas

- Rodríguez Ventura, W. (2017). *Mejoramiento integral de agua potable y saneamiento de los AA.HH. Cruz de Medianía, 25 de Febrero, Portada de Belén y anexos, Cruz de Paredones Alto y Bajo, distrito de Mórrope, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque*. Estudio de pre inversión a nivel de perfil. https://issuu.com/williamrodriguez77/docs/presentacion_agua_y_alcantarillado_9ff7c3f17c3daa
- Sánchez Farro, N. (2021). *Ampliación y mejoramiento del servicio de agua en las localidades aledañas a la ciudad de Cutervo, provincia Cutervo, departamento Cajamarca – 2021*. Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en economía.
- Lezcano Pérez, A. (2022). *Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado el cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura*. Universidad Nacional de Piura.
- Cancho LLamocca, M. D. (2017). *Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas con biodigestores en anexo tambo a distrito de Yinchos - Huamanga – Ayacucho*. Tesis de grado. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga
- INSIDEO(2018). Egepisac. https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/3106942-P1-2-1-1_compressed-1-85.pdf
- OPMI(2021) *Instructivo de la ficha técnica estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión de saneamiento en el ámbito urbano*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/ficha_tecnica/vivienda/02_Instrutivo_FTE_Saneamiento_Rural.pdf