



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

ESCUELA DE POSGRADO

“INFRAESTRUCTURA SANITARIA Y LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO DE LA ENCAÑADA - PROVINCIA DE CAJAMARCA”

Tesis para optar el grado **MAGÍSTER** en:

Administración de Empresas

Autor:

Walter Jesús Cruz Díaz

Asesora:

Dra. Ena Obando Peralta

Cajamarca – Perú

2015

DEDICATORIA

A mi madre Irma, por ser el pilar fundamental en mi desarrollo personal y profesional, por ser ejemplo de trabajo, perseverancia, humildad y responsabilidad; pero más que nada por su amor.

A mi esposa Jessica y a mi hijo Joaquín, quienes siempre fueron un motivo especial para alcanzar mis metas y por su apoyo incondicional y constante en estos años.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme vida y salud, las fuerzas para superar cualquier obstáculo y principalmente por mantener a mi familia unida en todo momento.

A mi familia, que me apoyaron en los momentos más difíciles y fueron el empuje adicional para seguir adelante.

A mi asesora Dra. Ena Obando Peralta, por su apoyo y dedicación en el guiado de la tesis, ya que sin su apoyo académico y moral no se hubieran alcanzado los objetivos básicos para la obtención del título.

A todas las personas que han contribuido para la realización del presente trabajo.

RESUMEN

La localidad de La Encañada en la actualidad cuenta con infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales, pero esta infraestructura es inadecuada e insuficiente. Los materiales, accesorios y equipos de las instalaciones en buena proporción ya han cumplido con su período de vida útil. La presente tesis tiene como hipótesis que la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales es inadecuada para evitar la contaminación del agua en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada. El diseño de la investigación es No Experimental – Transversal. Para contrastar la hipótesis se han utilizado las técnicas: análisis de datos y análisis bibliográfico e instrumentos como: índice de datos y fichas bibliográficas. Después de haber realizado la investigación se determinó que la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales es inadecuada para evitar la contaminación del agua en la localidad de la Encañada, por lo que es necesario proponer un proyecto de inversión pública de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y disposición de aguas residuales.

ABSTRACT

Nowadays, La Encañada district has healthcare infrastructure such as drinking water and sewage disposal, but this infrastructure is inadequate and insufficient. Materials, accessories and equipment of installations in large proportion have already met their service life. This thesis is based on the hypothesis that the healthcare infrastructure of drinking water and sewage disposal is inadequate to avoid the water pollution in the town of Encañada, Encañada District. The design of is this research is Non-Experimental - Transversal. To test the hypothesis, we have used the following techniques: data analysis, and literature review. We have also used tools such as data index and bibliographic cards. Having completed the research, it was determined that the health infrastructure of drinking water and sewage disposal is inadequate to avoid the water pollution in the town of La Encañada, making it necessary to propose a public investment project for improving and expanding potable water and sewage disposal services.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1. Problema de Investigación	1
A. Realidad Problemática	1
B. Formulación del Problema	5
C. Justificación de la Investigación	5
2. Objetivos	7
A. Objetivo General	7
B. Objetivos Específicos.....	7
3. Método.....	7
A. Tipo de Investigación.....	7
B. Diseño de Investigación	7
C. Método de la Investigación.....	8
D. Población.....	8
E. Muestra	8
F. Técnicas e Instrumentos	8
G. Planteamiento de la Hipótesis	9
H. Variables.....	9
I. Operacionalización de Variables	10
II. MARCO TEÓRICO.....	13
1. Antecedentes	13
2. Bases Teóricas	18
A. INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE Y DE DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES	18
1. Infraestructura Sanitaria de Agua Potable.....	18
1.1 Fuente de Abastecimiento	19
1.2 Captación.....	20

1.3	Línea de Conducción	20
1.4	Reservorios.....	21
1.5	Línea de Aducción y Distribución de Agua Potable.....	21
1.6	Conexiones Domiciliarias.	21
2.	Infraestructura de Disposición de Aguas Residuales	22
2.1	Factores de Selección.....	23
2.2	Opciones Técnicas en Sistemas de Saneamiento.....	27
B.	CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	35
1.	Sustancias Contaminantes del Agua	36
2.	Causas de la Contaminación del Agua.....	38
3.	Consecuencia de la Contaminación	39
C.	PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA	43
1.	Definición de Proyecto de Inversión Pública.....	43
2.	Definición del Sistema Nacional de Inversión Pública.....	44
3.	Ciclo del Proyecto.....	47
3.1	PreInversión	48
3.2	Inversión.....	50
3.3	Postinversión.....	51
4.	Contenidos Mínimos de los Proyectos de Inversión Pública.....	52
3.	Marco Conceptual.....	53
A.	Ciclo del Proyecto.....	53
B.	Contaminación del Agua	53
C.	Infraestructura de Disposición de Aguas Residuales	53
D.	Infraestructura Sanitaria de Agua Potable	54
E.	Oficina de Programación e Inversiones (OPI).....	54
F.	Proyecto de Inversión Pública (PIP):	54
G.	Recursos Públicos.....	54
H.	Sistema Nacional de Inversión Pública.....	55
I.	Viabilidad.....	55
J.	Vida útil del Proyecto	55
III.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	56
IV.	RESULTADOS	77
1.	DIAGNOSIS.....	77

A.	OBJETIVO 1: Diagnosticar la situación actual de la Infraestructura Sanitaria de Agua Potable y de Disposición de Aguas Residuales en la localidad de la Encañada	77
B.	OBJETIVO 2: Determinar el Nivel de Contaminación del Agua en la localidad de la Encañada.	86
C.	OBJETIVO 3: Analizar las Consecuencias de la Contaminación del Agua en la Población de la Localidad de la Encañada.	95
2.	DISCUSIÓN.....	98
A.	Diagnosticar la situación actual de la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales en La Localidad de La Encañada, 2015.	98
B.	Determinar el nivel de contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, 2015.....	100
C.	Analizar las consecuencias de la contaminación del agua en la población de la localidad de La Encañada, 2015.....	105
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
1.	CONCLUSIONES	106
2.	RECOMENDACIONES	107
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
	ANEXOS	111

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 1: Abastecimiento de Agua en la Vivienda en la Provincia de Cajamarca – 2007 .	3
Cuadro 2: Servicio Higiénico que tiene la Vivienda en la Provincia de Cajamarca – 2007.	3
Cuadro 3: Abastecimiento de Agua en la Vivienda en el distrito de la Encañada– 2007	4
Cuadro 4: Servicio Higiénico que tiene la Vivienda en el distrito de la Encañada – 2007...	4
Cuadro 5: Tipos de Captación.....	20
Cuadro 6: Opciones Técnicas en Sistemas de Saneamiento	27
Cuadro 7: Finalidad del Sistema Nacional de Inversión Pública	45
Cuadro 8: Integrantes en el Sistema Nacional de Inversión Pública	46
Cuadro 9: Niveles de Estudios de PreInversión	49
Cuadro 10: Objetivo Central	59
Cuadro 11: Determinación De Medios	59
Cuadro 12: Determinación De Fines	59
Cuadro 13: Balance Oferta – Demanda Sistema de Agua Potable	61
Cuadro 14: Balance Oferta – Demanda Sistema de Saneamiento Básico.....	62
Cuadro 15: Costos de inversión S.A.P. Alternativas 01 y 02	65
Cuadro 16: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 01	65
Cuadro 17: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 02	66
Cuadro 18: costos fijos sistema de agua potable alternativas 01 y 02 situación con proyecto	67
Cuadro 19: costos variables (insumos químicos) de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable alternativas 01 y 02.....	67
Cuadro 20: Resumen de Costos de Operación Y mantenimiento Del Sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.	68
Cuadro 21: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01.	69
Cuadro 22: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.	69
Cuadro 23: Evaluación Económica del Sistema de Agua Potable Alternativas 01 y 02....	70
Cuadro 24: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01	71
Cuadro 25: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.....	71
Cuadro 26: Cronograma físico financiero.....	73
Cuadro 27: Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada.	75
Cuadro 28: Estado de la Infraestructura Existente del Sistema de Agua Potable	78
Cuadro 29: Análisis Fisicoquímico, Químico, Microbiológico al Río Encañada	92
Cuadro 30: Causas Directas e Indirectas de las Enfermedades de Origen Hídrico.....	95
Cuadro 31: Diez Primeras Causas De Morbilidad del Distrito de La Encañada. Enero – Septiembre 2015	96
Cuadro 32: Reporte de Morbilidad de la Encañada: Según Procedencia año 2015. Hospital Regional de Cajamarca.....	97
Cuadro 33: Monitoreo al Cuerpo Receptor vs. ECA para Agua	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1: Sistema de agua Potable para Zona Rural.....	19
Gráfico 2: UBS con tanque séptico y pozo de absorción.....	28
Gráfico 3: UBS con biodigestor	29
Gráfico 4: UBS de Compostera.....	30
Gráfico 5: UBS Compostaje Continuo.....	31
Gráfico 6: UBS Hoyo Seco Ventilado.....	32
Gráfico 7: Red de Alcantarillado Convencional.	33
Gráfico 8: Red de Alcantarillado Condominial.	34
Gráfico 9: Alcances De Un Proyecto De Inversión Pública.	43
Gráfico 10: Organización del Sistema Nacional de Inversión Pública.	44
Gráfico 11: Ciclo del Proyecto.....	47
Gráfico 12: Ubicación de la encañada	57
Gráfico 13: Relación de Medios Fundamentales y Planteamiento de Acciones	60
Gráfico 14: Demanda de Producción de Agua lts/Seg - Oferta Situación Sin Proyecto	62
Gráfico 15: Captación de la Encañada.	79
Gráfico 16: Quebrada Naranjillo.....	79
Gráfico 17: Río Encañada.....	80
Gráfico 18: Reservorio de la Encañada.....	81
Gráfico 19: Ingreso de tubería al reservorio.....	81
Gráfico 20: Rebose del Reservorio de la Encañada.....	82
Gráfico 21: Buzón de Alcantarillado.	84
Gráfico 22: Tapa de Buzón de Alcantarillado salida.....	84
Gráfico 23: Planta de tratamiento obsoleta e ineficiente.....	85
Gráfico 24: Descarga directa al Río Encañada.	86
Gráfico 25: Desmonte en el Río Encañada.....	87
Gráfico 26: Basura en el Río Encañada.	88
Gráfico 27: Basura en el Río Encañada.	89
Gráfico 28: Basura en el Río Encañada.	89
Gráfico 29: Planta de tratamiento deficiente y obsoleto de La Encañada.....	90
Gráfico 30: Descarga directa de las aguas residuales al Río Encañada.	90
Gráfico 31: Toma de Muestras de Agua del Río Encañada.	94

I. INTRODUCCIÓN

1. Problema de Investigación

A. Realidad Problemática

El agua constituye un elemento natural indispensable para el desarrollo de la vida y de las actividades humanas; resulta difícil imaginar cualquier tipo de actividad en la que no se utilice, de una u otra forma.

En el planeta cubre el 75% de su superficie, pero no toda el agua se encuentra en condiciones aptas para el uso humano. El 97.5% del agua es salada, el 2.5% resultante es agua dulce distribuida en lagos, ríos, arroyos y embalses; esta mínima proporción es la que podemos utilizar con más facilidad (Carreto, 2015).

La humanidad requiere el agua cada vez en mayores cantidades para realizar sus actividades. El mayor consumo de agua también se debe al incremento de las prácticas de irrigación agrícolas, al gran desarrollo industrial o a la existencia de hábitos de consumo que, en ocasiones, implican su derroche.

El agua para satisfacer distintas necesidades se transforma en un recurso. Sin embargo no todas las personas disponen de él. Esto sucede por varios motivos, entre los cuales se puede mencionar la desigual distribución natural del agua en la superficie terrestre. Esta imposibilidad lleva a situaciones de escasez, que no tiene causas exclusivamente naturales, sino que también sociales. Esto permite decir que existe una estrecha relación entre la posibilidad de abastecimiento y el desarrollo, porque cuanto mayor es el desarrollo, mayor es la capacidad para obtenerla y mayor es la contaminación (Carreto, 2015).

Hay muchas formas de contaminar el Planeta Tierra y una de ellas es contaminando el Agua. Esta triste realidad puede ser por el constante crecimiento de las ciudades donde la población vierte sus desechos domésticos, industriales y toda clase de basura, provocando que esta agua no se pueda utilizar y por lo tanto es desperdiciada.

La contaminación y polución de las aguas en el Perú es tan antigua como el desarrollo de las ciudades, por cuanto los ríos y las aguas de mar sirven como punto de disposición final para las evacuaciones de las aguas negras, propias de los pueblos en proceso de desarrollo (Malnati Fano).

El agua puede contaminarse de muchas maneras entre estas tenemos: contaminación por vertimientos urbanos, industriales, mineros y agrícolas. Algunas características de la contaminación de agua en el Perú son: 1) 61% de la población del Perú cuenta con sistemas de desagüe. 2) La producción de aguas residuales es del orden de 960,5 MMC/año (30 m³/s). 3) Sólo el 20,62% son tratadas (198 MMC/AÑO). 4) 761 MMC/año son vertidos directamente a ríos, lagos y zonas marino costeras (Ocola Salazar, 2010).

El acceso universal al agua y saneamiento constituye un imperativo para los gobiernos en la perspectiva del cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio. Dentro de un enfoque de derechos humanos existen argumentos para demandar el acceso al agua y saneamiento, lo que a su vez contribuye a la erradicación de la pobreza y beneficia a la productividad del país. (INEI, 2010)

En el Perú, la cobertura de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento ha aumentado significativamente durante las últimas décadas, de esto ha dado cuenta la información proveniente de los censos de población y vivienda. Sin embargo persisten las brechas de cobertura, en especial en las zonas rurales (INEI, 2010).

Según la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), en el Perú existen 50 Entidades Prestadoras de Servicios (EPS) de Agua Potable y Alcantarillado, de las cuales el 96% (48) son empresas municipales. Estas EPS brindan el servicio de agua potable y alcantarillado a 312 distritos a nivel nacional (MIM CAJAMARCA, 2008).

Por otro lado, en los 1521¹ distritos restantes, los servicios de agua potable son atendidos por las municipalidades o por las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS). Las JASS son asociaciones civiles constituidas para atender los servicios de

¹Según el INEI existen 1833 distritos a nivel nacional

saneamiento en uno o más centros poblados del ámbito rural. En la actualidad existen más de 5000 JASS a nivel nacional (MIM CAJAMARCA, 2008).

Por lo tanto, existen varias instituciones a nivel nacional que brindan el servicio de agua potable. Sin embargo sólo el 69.1% de la población tiene acceso directo al servicio, quedando al margen el 30.9% de la población peruana sin acceso a este servicio básico (MIM CAJAMARCA, 2008).

Para la Provincia de Cajamarca la brecha de cobertura de Agua Potable asciende a 40.67% y la brecha de Saneamiento asciende a 59.66%.

Cuadro 1: Abastecimiento de Agua en la Vivienda en la Provincia de Cajamarca – 2007

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	41,755	59.33 %	59.33 %
Red Pública Fuera de la vivienda	11,926	16.94 %	76.27 %
Pilón de uso público	1,528	2.17 %	78.44 %
Camión-cisterna u otro similar	61	0.09 %	78.53 %
Pozo	4,908	6.97 %	85.50 %
Río, acequia, manantial o similar	6,926	9.84 %	95.34 %
Vecino	2,654	3.77 %	99.11 %
Otro	624	0.89 %	100.00 %
Total	70,382	100.00 %	100.00 %
NSA (No Se Aplica):	16,039		

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Cuadro 2: Servicio Higiénico que tiene la Vivienda en la Provincia de Cajamarca – 2007

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública de desagüe dentro de la Viv.	28,389	40.34 %	40.34 %
Red pública de desagüe fuera de la Viv.	3,629	5.16 %	45.49 %
Pozo séptico	1,446	2.05 %	47.55 %
Pozo ciego o negro / letrina	28,989	41.19 %	88.73 %
Río, acequia o canal	587	0.83 %	89.57 %
No tiene	7,342	10.43 %	100.00 %
Total	70,382	100.00 %	100.00 %
NSA (No Se Aplica):	16,039		

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

El distrito de la Encañada lugar donde se presenta la problemática, se caracteriza por ser rural, la mayoría de su población tiene entre 15 y 64 años, principalmente su población se dedica a la agricultura y ganadería, el material de construcción predominante en sus viviendas es el adobe y su piso es de tierra, lo cual nos indica el grado de pobreza del distrito, aproximadamente la mitad de la población se abastece de una red pública de agua y más de 64% usa pozo ciego o letrina como alternativa de evacuación de excretas.

Cuadro 3: Abastecimiento de Agua en la Vivienda en el distrito de la Encañada– 2007

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	1,398	25.22 %	25.22 %
Red Pública Fuera de la vivienda	1,436	25.91 %	51.13 %
Pilón de uso público	174	3.14 %	54.27 %
Pozo	706	12.74 %	67.00 %
Río, acequia, manantial o similar	1,528	27.57 %	94.57 %
Vecino	289	5.21 %	99.78 %
Otro	12	0.22 %	100.00 %
Total	5,543	100.00 %	100.00 %
NSA (No Se Aplica):	2,045		

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Cuadro 4: Servicio Higiénico que tiene la Vivienda en el distrito de la Encañada – 2007

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública de desagüe dentro de la Viv.	229	4.13 %	4.13 %
Red pública de desagüe fuera de la Viv.	61	1.10 %	5.23 %
Pozo séptico	40	0.72 %	5.95 %
Pozo ciego o negro / letrina	3,559	64.21 %	70.16 %
Río, acequia o canal	56	1.01 %	71.17 %
No tiene	1,598	28.83 %	100.00 %
Total	5,543	100.00 %	100.00 %
NSA (No Se Aplica):	2,045		

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

La localidad de La Encañada cuenta con infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales, pero los materiales, accesorios y equipos de las instalaciones ya han cumplido con su período de vida útil.

El sistema de agua existente en La Encañada cuenta con la fuente existente Juancho Puquio, y se adicionaría una fuente nueva Naranjillo, además cuenta con reservorios de agua, redes de distribución y conexiones domiciliarias. Sin embargo la calidad y cantidad del agua que llega a los usuarios no es la óptima, pues las instalaciones no están implementadas debidamente para que la operación sea eficiente y se obtenga los resultados esperados.

El sistema de recolección de aguas residuales existente cuenta con redes secundarias, conexiones domiciliarias y una planta de tratamiento de aguas residuales obsoleta; las aguas sucias se vierten directamente al río Encañada, siendo la principal causa de la contaminación del agua en la Localidad. Las redes de agua y alcantarillado tienen una antigüedad aproximada de 20 años.

B. Formulación del Problema

¿Cuán adecuada es la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales para evitar la contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, Distrito de La Encañada – Provincia de Cajamarca – Cajamarca, 2015?

C. Justificación de la Investigación

Justificación Teórica

La presente investigación encuentra su justificación teórica en los **objetivos de desarrollo del milenio (ODM)**, planteados por la mayor reunión de líderes mundiales convocados por la Asamblea General de las Naciones Unidas desde su creación, expresan el reconocimiento de la responsabilidad colectiva de respetar y defender los principios de la dignidad humana, la igualdad y la equidad en el plano mundial y la decisión de reducir a la mitad el porcentaje de personas que están por

debajo de la línea de pobreza. Los ODM se componen de 8 Objetivos con metas cuantificables que se supervisan mediante indicadores y consolidan muchos de los compromisos más importantes asumidos por separado en las cumbres y conferencias de las Naciones Unidas en la década de los 90, reconociendo, explícitamente la dependencia recíproca entre el crecimiento, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible (PNUD, 2000).

El séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio “garantizar la sostenibilidad del medioambiente” tiene tres metas: (i) incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente, **(ii) disminuir a la mitad el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento**, y (iii) mejorar la vida de al menos 100 millones de personas que viven en asentamientos humanos y tugurios para el año 2020 (PNUD, 2000).

Justificación Práctica

La presente investigación encuentra su justificación práctica en que ayudará a la población de la Localidad de La Encañada a mejorar su calidad de vida, debido a que los servicios básicos de agua potable y saneamiento han sobrepasado su vida útil, con consecuencias como: los altos porcentajes de pérdidas de agua, ríos contaminados por ausencia de tratamiento de aguas residuales y altos índices de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas.

El abastecimiento de agua y saneamiento adecuados constituye un aspecto fundamental en la supervivencia de las personas y en la mejora de las condiciones de vida y salud de los hogares, asimismo se ve reflejada en el progreso de las ciudades y en el ahorro de dinero por parte del Estado, debido a la disminución de los riesgos de contraer enfermedades causadas tanto por el consumo de agua en condiciones insalubres como por la deficiente eliminación de los residuos humanos.

2. Objetivos

A. Objetivo General

Determinar cuán adecuada es la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales para evitar la contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, Distrito de La Encañada – Provincia de Cajamarca – Cajamarca, 2015

B. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales en La Localidad de La Encañada, 2015.
- Determinar el nivel de contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, 2015.
- Analizar las consecuencias de la contaminación del agua en la población de la localidad de La Encañada, 2015.

3. Método

A. Tipo de Investigación

- De acuerdo al fin que se persigue: Aplicada, por generar solución a un problema.
- De acuerdo a su alcance o nivel de profundidad del conocimiento: Correlacional, porque mide el grado de relación que existen en dos variables
- Por el régimen: Libre, por atender a los intereses del investigador

B. Diseño de Investigación

No experimental – transversal. Es No experimental porque no se manipulan variables. Se describen y explican fenómenos de la realidad, Es transversal porque su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, en este caso año 2015.

C. Método de la Investigación

Analítico – Sintético, porque estudia los hechos, partiendo de la descomposición del objeto de estudio en cada una de sus partes para estudiarlas en forma individual (análisis) y luego se integran dichas partes para estudiarlas de manera holística e integral (síntesis).

D. Población

El sistema de agua potable y disposición de agua residuales de la localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca.

E. Muestra

El sistema de agua potable y disposición de agua residuales de la localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca.

F. Técnicas e Instrumentos

Técnicas:

- Análisis de Datos, se procedió a analizar si los datos obtenidos de la muestra del Laboratorio Regional del Agua sobre la caracterización de las aguas del Río Encañada estaban dentro de los rangos permitidos por los Estándares de Calidad Ambiental para agua (ECAS).
- Análisis Bibliográfico, se usó para la recopilación de información teórica en la elaboración del marco teórico.

Instrumentos:

- Índice de Datos, se estructuraron los datos de la muestra del Laboratorio Regional del Agua en cuadros en una forma entendible e interpretable.
- Fichas Bibliográficas, uso del instrumento de las fichas para recopilar información teórica.

G. Planteamiento de la Hipótesis

La infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales es inadecuada para evitar la contaminación del agua en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada – Provincia de Cajamarca, 2015.

H. Variables

H.1. Variable Dependiente:

La contaminación del agua

H.2. Variable Independiente:

La infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales.

I. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores
La infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales	La infraestructura de agua potable garantiza la extracción, recolección y distribución de agua en cantidad y calidad para el largo plazo, mientras la infraestructura de disposición de aguas residuales comprende el manejo adecuado de las aguas residuales de tal forma que se garantice la salud pública y el cuidado del medio ambiente.	La infraestructura sanitaria de agua potable comprende: - Fuente de Abastecimiento - Captación - Línea de Conducción, - Reservorios - Línea de Aducción y Distribución de Agua Potable - Conexiones Domiciliarias.	La infraestructura sanitaria de agua potable	- Nivel de Cobertura en agua potable	N° de conexiones / N° total de familias Perdidas físicas del agua (en %)
				- Estado de la Infraestructura Existente del Sistema de Agua Potable.	La capitación es Superficial (Río, Riachuelo, Laguna, Lago) o Subterránea (Pozo, Galería, Filtrante, Manantial) Capacidad de diseño y capacidad operativa (Its./seg.) Diámetro de tubería (en pulgadas) Longitud (en metros) Material de construcción Antigüedad (años) Estado de conservación: 1. Bueno 2. Regular 3. Malo

Continua

Continuación

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores
					Vulnerabilidad a un peligro: 1. Alto 2. Medio 3. Bajo
		La infraestructura sanitaria de disposición de aguas residuales: - Conexiones Domiciliarias. - Redes secundarias y primarias de alcantarillado - Colectores primarios - Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	La infraestructura sanitaria de disposición de aguas residuales	Nivel de Cobertura en alcantarillado	Cobertura del servicio de evacuación de excretas domiciliarias Nº conexiones y características Nº de viviendas que usan letrinas.
				Estado de la Infraestructura Existente de la Disposición de aguas residuales	Materiales del sistema de Saneamiento Antigüedad Estado de conservación: 1. Bueno 2. Regular 3. Malo Vida útil estimada (Paredes Kuriyama, 2007)

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores
La contaminación del agua	La contaminación del agua es el grado de deterioro producido por sustancias perjudiciales, las cuales alteran y producen desequilibrio en su calidad.	<p>La contaminación del agua se mide teniendo en cuenta el tipo de agua.</p> <p>Cuando se desea determinar el nivel de contaminación del agua contenida en los cuerpos receptores (ríos, lagos, lagunas), su nivel de contaminación se determinará con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.</p>	Contaminación del agua del Río Encañada	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) establecidos en el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y aprobación para su implementación según Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM.	<p>Nivel de cumplimiento de los ECA:</p> <p>Categoría 3. Riego de Vegetales y bebida de animales.</p> <p>Categoría 4. Conservación del ambiente acuático. (Ministerio del Ambiente, 2008)</p>

II. MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes

Se realizó el análisis bibliográfico respectivo, utilizando como instrumentos las fichas bibliográficas y se encontraron los siguientes antecedentes sobre el tema de investigación.

Antecedentes nacionales

(Rodríguez, Rodríguez, & Román, 2014) Rodríguez Hermenegildo, Pamela; Rodríguez Hermenegildo, Sheyla y Román Osorio, Elvis, llegaron a la siguiente conclusión: “Se determinó que la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales no reduce el nivel de contaminación del agua en la localidad de Otuzco, por lo que se propondrá un proyecto de inversión pública de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y disposición de aguas residuales, confirmándose la hipótesis de investigación”, la tesis presentó la siguiente recomendación: “La Municipalidad Provincial de Otuzco deberá contar con una Unidad de Gestión, la cual tendrá dentro de sus funciones la administración, mantenimiento y operación del Sistema de Agua y Alcantarillado y de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Otuzco”.

(Ocola Salazar, 2010) Ocola Salazar, Juan José, señaló: (i) El agua es un recurso natural finito, estratégico y vulnerable, esencial para sostener la vida; base para desarrollo económico, es insustituible para la sostenibilidad ambiental del Perú, (ii) La contaminación del agua es la acumulación indeseable de sustancias, organismos y cualquier forma de energía en un sistema hídrico. En cuanto a las aguas del país, es la acumulación de diversos elementos y sustancias aportados por vertimiento de aguas residuales crudas o insuficientemente tratadas que superan la capacidad de asimilación y/o autodepuración del cuerpo receptor generando concentraciones en el cuerpo de agua que exceden el estándar de calidad normado en la zona sometida a regulación. En la investigación se llegó a la siguiente conclusión: “Si no se logra desarrollar la cultura del agua en todos los niveles de la sociedad; entonces será imposible plantear una gestión integral que promueva el uso sostenible del

recurso agua. La contaminación del agua y del medio ambiente en general, no son solo temas técnicos, políticos, legales, económicos, sino también ÉTICOS y CULTURALES.”

(Medina Lam, 2010) Medina Lam, María del Carmen, llegó a la siguiente conclusión: “El desarrollo consiste en la ampliación de las capacidades que las personas tienen para vivir de acuerdo a sus valores y aspiraciones. La equidad en el acceso a las capacidades esenciales es un elemento esencial para la sostenibilidad del desarrollo, por lo tanto el acceso a los servicios de agua y saneamiento es un elemento indispensable para el desarrollo humano, ya que la falta de infraestructura conduce al empobrecimiento y reducción de oportunidades para miles de personas”.

(Ministerio del Ambiente, 2015) El Ministerio del Ambiente señaló: El Perú cuenta con 106 cuencas hidrográficas por las que escurren 2'043.548,26 millones de metros cúbicos (MMC) al año. Asimismo, cuenta con 12.200 lagunas en la sierra y más de 1.007 ríos, con los que se alcanza una disponibilidad media de recursos hídricos de 2,458 MMC concentrados principalmente en la vertiente amazónica. Sin embargo, su disponibilidad en el territorio nacional es irregular, puesto que casi el 70% de todo el agua precipitada se produce entre los meses de diciembre y marzo, contrastando con épocas de extrema aridez en algunos meses. Además, muchas lagunas han sufrido el impacto de la contaminación por desechos mineros, agrícolas y urbanos, y el asentamiento de pueblos o centros recreativos en sus orillas. Llegando a la siguiente conclusión: Aunque el Perú cuenta con la mayor disponibilidad per cápita de agua dulce renovable en América Latina (74,546 MMC/persona al año), la distribución de los recursos hídricos es asimétrica. La concentración de núcleos urbanos y de las actividades productivas genera una situación donde la demanda por recursos hídricos es máxima en las zonas donde la disponibilidad y el abastecimiento de agua son más escasos.

(Apaza, 2015) Hugo Apaza, Ingeniero Biotecnólogo, señaló: En los últimos años, el río Chili viene soportando una fuerte contaminación debido al vertido de aguas residuales domésticas (principalmente materia fecal), aguas residuales

industriales (desechos químicos de cromo, cadmio, zinc, mercurio, ácidos, etc.) y residuos sólidos (basura), que lo están dañando seriamente y comprometiendo la salud de la población arequipeña. Por otro lado, los agricultores utilizan el agua del río Chili para el riego de sus cultivos. Las aguas servidas domésticas que se vierten sin tratamiento al río Chili representan el 90% del total de las aguas servidas de la ciudad de Arequipa. La investigación mostró el siguiente resultado: El análisis que se realizó en las aguas del río Chili muestra el grado de contaminación que tiene, en especial en relación a los valores de coliformes fecales y totales. Estos valores van entre los 17'000,000 y 22'000,000 NMP/100ml. Asimismo, se identificó presencia de metales tales como el aluminio, con una concentración de 0.952 mg/l, hierro, con 0.909 mg/l, y fósforo, con 1.114 mg/l.

(Campos, 2015) Jorge Campos señaló: En agua y saneamiento, el esfuerzo colectivo internacional permitió que se lograra un progreso considerable en términos de cobertura y calidad. A primera vista podemos decir que América Latina y el Caribe han estado a la altura de los desafíos. De 1990 al 2015, se incorporaron a los servicios de agua y saneamiento 218 millones y 224 millones de personas, respectivamente. Hoy todavía quedan 34 millones de personas sin acceso a agua, 106 millones sin saneamiento adecuado y 19 millones aún practican defecación al aire libre. La gran disparidad urbano-rural (es decir, los habitantes de nuestras ciudades gozan de más y mejores servicios que en el campo) se traduce en una cobertura de los servicios de agua y saneamiento rural semejante a la cobertura del sector urbano hace 25 años. ¿Por qué persisten estas brechas en cobertura? Podríamos pensar que se trata de un tema de financiamiento. En efecto, como región, en los últimos 25 años, hemos invertido menos de medio punto porcentual de nuestro PBI en nueva infraestructura de agua y saneamiento. ¿De cuánto financiamiento estamos hablando para cumplir con Agua y saneamiento para todos en los próximos 15 años? Aquí algunas cifras: solo para lograr acceso universal al agua, la región necesitará invertir, como mínimo, US\$28.000 millones, y la inversión en saneamiento necesitará ser aún mayor: US\$49.000 millones. Esto implicará un ritmo de inversión aproximado de US\$5.100 millones al año. En tratamiento de aguas residuales aún estamos muy rezagados. A escala regional se estima que

solo se trata el 18% de las aguas negras generadas (en comparación a un 60% en promedio en países de altos ingresos). Para el 2030, necesitaremos reducir el porcentaje de aguas no tratadas a la mitad, lo que requerirá una inversión, solo en los grandes centros urbanos, de otros US\$30.000 millones. Jorge campos además señaló que: La clave para lograr agua y saneamiento para todos en el Perú está en reforzar las instituciones del sector para asegurar una buena provisión de servicios y conservación del agua, además de asegurar fuentes de financiamiento tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales. El reto al cual nos enfrentamos es grande, pero no se puede hablar de desarrollo sostenible sin garantizar agua y saneamiento de calidad para todos

Antecedentes Internacionales

(Yee-Batista, 2013) Yee-Batista, Carmen, señaló: (i) en Latinoamérica las tres cuartas partes de las aguas fecales o residuales vuelven a los ríos y otras fuentes hídricas, creando un serio problema de salud pública y para el medio ambiente, (ii) También hay serias implicaciones ecológicas. Latinoamérica es una de las regiones más biodiversas del mundo y es dueña nada menos que de un tercio de las fuentes de agua del mundo. La contaminación del agua atenta contra ese orden. (iii) la falta de acceso al agua potable es todavía una amarga realidad para 32 millones de personas en Latinoamérica. Y que solo esfuerzos integrales podrán cambiar esta realidad. Llegó a la siguiente conclusión: “¿Cómo responder a tamaño desafío? La respuesta es multifacética pues se necesita reformar la producción del agua, invertir en infraestructura y regular el uso del territorio (es decir, dónde se puede vivir y dónde no)”.

(ONU-DAES, 2005) El Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (ONU-DAES), señaló que: (i) El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que un agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los

países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos, (ii) En noviembre de 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales adoptó la Observación General nº 15 sobre el derecho al agua. El artículo I.1 establece que "El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna". La Observación nº 15 también define el derecho al agua como el derecho de cada uno a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para su uso personal y doméstico.

(UNESCO, 2015) La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO, dentro de su Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos señaló los siguientes hechos y cifras:

- Prácticamente todas las actividades productoras de bienes generan contaminantes como subproductos no deseados.
- Entre los contaminantes más importantes del agua creados por las actividades humanas se encuentran microbios patógenos, nutrientes, sustancias que consumen el oxígeno del agua, metales pesados y materia orgánica persistente, así como sedimentos en suspensión y pesticidas, los cuales, en su mayoría, provienen de fuentes difusas (no localizadas). El calor, que eleva la temperatura de las aguas receptoras de vertidos también puede ser considerado un contaminante. Generalmente, los contaminantes son la causa más importante de la pérdida de calidad del agua en todo el mundo.
- De manera global, el problema más común con respecto a la calidad del agua es la eutrofización, resultado de grandes cantidades de nutrientes (principalmente fósforo y nitrógeno), que deteriora considerablemente los usos benéficos del agua.
- Más del 80% de las aguas residuales en los países en vías de desarrollo se descarga sin tratamiento, contaminando ríos, lagos y zonas costeras.
- Muchas industrias – algunas de ellas conocidas por ser altamente contaminantes (tales como la industria química y del cuero) – se están trasladando de los países con ingresos altos a los países de economías emergentes.

2. Bases Teóricas

A. INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE Y DE DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1. Infraestructura Sanitaria de Agua Potable

La infraestructura de agua potable debe garantizar la extracción, tratamiento y el suministro de agua potable en cantidad y calidad para el largo plazo, lo cual garantice la salud pública y se ejecute de la forma más eficiente (Artinaid, 2015).

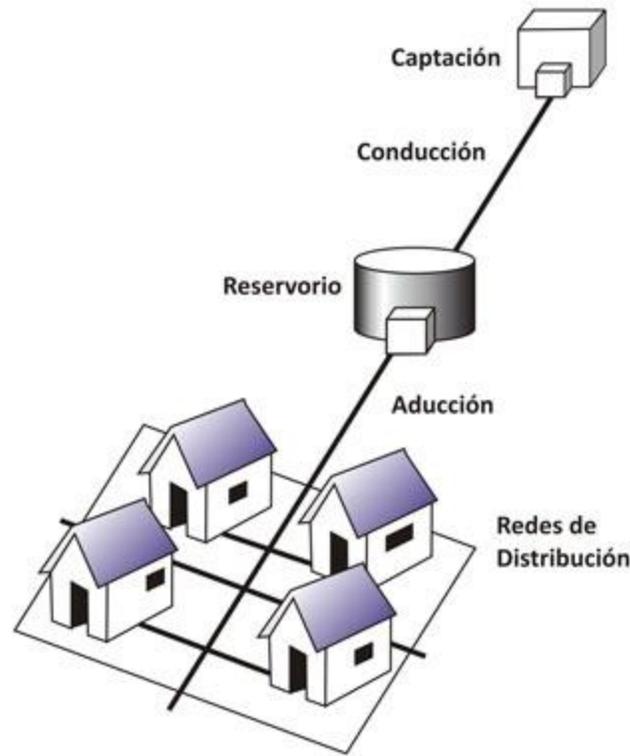
Además la infraestructura de agua potable permite que llegue el agua desde el lugar de captación al punto de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad. Es importante tener en cuenta que esta agua antes de ser enviadas a las viviendas se transformará en agua potable, dependiendo el origen de estas, se le hará un proceso de saneamiento y desinfección (González González).

La infraestructura de agua potable es un procedimiento de obras de ingeniería que con un conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas en el área urbana o rural de una ciudad.

En general, la infraestructura sanitaria de agua potable para zona rural, está compuesta por (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2004):

- Fuente de Abastecimiento
- Captación
- Línea de Conducción,
- Reservorios
- Línea de Aducción y Distribución de Agua Potable
- Conexiones Domiciliarias.

Gráfico 1: Sistema de agua Potable para Zona Rural



Fuente: Criterios para la Selección de Opciones Técnicas y Niveles de Servicio en Sistemas de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en Zonas Rurales - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

1.1 Fuente de Abastecimiento

Según la Norma OS. 010: CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006):

- ✓ A fin de definir la o las fuentes para el sistema se deberá realizar los estudios que incluyan identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico-químico y bacteriológico y descripción de la zona de recarga de la fuente.
- ✓ Se deberá contar con la factibilidad de uso de la fuente(s) seleccionada(s).

- ✓ La(s) fuente(s) de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá(n) asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.
- ✓ La calidad de agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la legislación vigente.

1.2 Captación

Según la Norma OS. 010: CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) el diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Cuadro 5: Tipos de Captación

Aguas superficiales	Aguas subterráneas		Otro tipo de Fuente no convencional
	Sistema Convencional	Sistema no convencional	
a) Ríos y canales	a) Manantiales	a) Manantial protegido	a) Agua de lluvia
b) Lagos o embalses	b) Pozos perforados	b) Pozo equipado con bomba manual	
	c) Pozos Excavados	c) Pozo equipado con bombas accionadas por energía eólica	
	d) Galerías filtrantes.		

Fuente: Reglamento de Nacional de Edificaciones - Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Elaboración: Propia

1.3 Línea de Conducción

Según la Norma OS. 010: CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006), son las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

1.4 Reservorios

Para la Norma OS. 030: ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006), los reservorios son sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda.

La capacidad de regulación, será del 15% al 20% de la demanda diaria del promedio anual, siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si dicho suministro es por bombeo, la capacidad será del 20 a 25% de la demanda diaria del promedio anual. El reservorio se ubicará en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema de distribución correspondiente (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2004).

1.5 Línea de Aducción y Distribución de Agua Potable

Se denomina línea de aducción a aquella tubería que sirve para transportar el agua desde el reservorio hasta el inicio de la red de distribución. La red de distribución se deberá diseñar para el caudal máximo horario (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2004).

1.6 Conexiones Domiciliarias.

Según la Norma OS. 050: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006), son el conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

2. Infraestructura de Disposición de Aguas Residuales

La infraestructura de aguas residuales debe garantizar la recolección, transporte y tratamiento de los desagües o aguas de desecho en cantidad y calidad adecuadas para garantizar la salud pública y el cuidado del medio ambiente (Antúnez, Pajares, & Stoynic, 2007).

La infraestructura de disposición de aguas residuales están compuestos por todos los dispositivos técnicos necesarios para tratar las aguas residuales (comunal, de la agricultura e industrial) a través de procesos de recolección y tratamiento, haciendo segura su reutilización (Garduño, 2005).

La eliminación inocua de las excretas es de fundamental importancia, no solamente para la salud de la comunidad sino también por los beneficios sociales y ambientales que se obtienen. Sin embargo, para muchas comunidades de bajos ingresos, en particular de países en desarrollo, la instalación de un sistema de alcantarillado no es una opción viable porque es muy costosa y exige disponer de agua corriente. Para esas comunidades, existen soluciones higiénicas y asequibles, que permite tratar las excretas.

La infraestructura sanitaria de disposición de aguas residuales para centros poblados del ámbito rural presenta los siguientes Factores de Selección y Opciones Técnicas en Sistemas de Saneamiento (MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2012):

2.1 Factores de Selección

(MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2012)

Para la intervención con servicios de saneamiento en centros poblados del ámbito rural, se debe efectuar el análisis de los factores que inciden en el tipo de opción técnica a utilizar, como condición previa al desarrollo de los estudios y proyectos con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad de los sistemas.

La opción técnica es la solución de ingeniería que puede aplicarse en función de las condiciones físicas, económicas, ambientales, sociales y culturales del centro poblado rural.

El aspecto ambiental será un factor transversal e influirá en la ejecución y funcionamiento de un proyecto. Para efectos de la selección de una opción tecnológica en saneamiento, se deberá considerar la ubicación de los componentes en zonas vulnerables, proponiendo las medidas de mitigación correspondientes. Similar consideración se deberá tener para zonas con presencia de restos o vestigios arqueológicos o áreas naturales protegidas por el Estado.

Para la selección de la solución técnica del sistema de saneamiento, se recomienda tener en cuenta una serie de factores de orden técnico y cultural. El conocimiento cabal de estos factores resulta vital para la selección de la tecnología más conveniente.

FACTORES TÉCNICOS

✓ Cantidad de Agua Utilizada

Las opciones técnicas están en función de la cantidad de agua que se requiere para la descarga, y se clasifican de la siguiente manera:

- Requieren agua: Corresponde a la opción técnica que requiere el uso de agua para el arrastre de las excretas. Esta condición también

se aplica para las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) con arrastre hidráulico y los sistemas de alcantarillado.

- No requieren agua: Corresponde a la opción técnica que no requiere del uso de agua para el arrastre de las excretas. Esta condición aplica para las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) tipo secas, tales como: ecológica o compostera, la de compostaje continuo, y la de hoyo seco ventilado.
- ✓ Ubicación respecto a la Fuente de Agua
Para el sistema de saneamiento, la disposición de las fuentes de agua influye en la ubicación de la opción técnica de saneamiento, por lo siguiente:
 - La disposición de las aguas residuales o excretas pueden contaminar las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, siendo los más expuestos los pozos excavados o perforados. Por ello, la distancia de las aguas residuales o excretas con respecto al pozo de agua debe ser como mínimo de 25 m aguas abajo, para garantizar que el agua no se contamine por la infiltración de las aguas residuales y los desechos fisiológicos dispuestos en el subsuelo²
 - Si el nivel de la napa freática estuviera a una distancia menor a los 3.5 m de la superficie del suelo, no se recomienda la instalación de opciones técnicas de saneamiento que puedan contaminar la napa freática, tales como las de arrastre hidráulico, que tiene como disposición final la infiltración de las aguas residuales tratadas en el terreno o las UBS de hoyo seco ventilado.

²Conforme a lo establecido en la Norma Técnica IS.020 "Tanque Séptico" del Reglamento Nacional de Edificaciones

✓ Factores asociados al Suelo

Para la selección del sistema de saneamiento, en especial las soluciones del tipo familiar, deben tenerse en cuenta los siguientes factores asociados al suelo:

- Disponibilidad del terreno: Para la aplicación de sistemas de saneamiento el usuario debe disponer de un área en el interior de su predio, y en caso fuera necesario ubicarlo fuera de este, no deberá causar problemas a la comunidad.
- Permeabilidad del suelo: Los suelos permeables con suficiente capacidad de absorción, permiten viabilizar las soluciones técnicas de saneamiento que requieran efectuar la disposición del agua residual tratada en el suelo, a través de sistemas de infiltración.
- Suelo fisurado: En estos casos es necesario considerar en la selección de la opción técnica de saneamiento, la construcción de barreras a fin de impedir la rápida infiltración de desechos líquidos al subsuelo, evitando su contaminación.
- Suelos inundables: Este tipo de suelos afectan substancialmente la selección de la opción técnica de saneamiento, obligando a colocar soluciones por encima del nivel de inundación o evaluar la aplicación de alternativas apropiadas.
- Estabilidad del suelo: Los suelos no cohesivos o no consolidados requieren de trabajos de estabilización de las paredes de las excavaciones. Para suelos rocosos, las soluciones pueden conducir a la selección de una opción técnica elevada.

FACTORES CULTURALES

Para la selección de la opción técnica de saneamiento se recomienda tener en cuenta los siguientes factores culturales de la población:

- ✓ Aprovechamiento de los residuos fecales biodegradados:
Dependiendo de los hábitos culturales de la comunidad y de su aceptación, se podrá capacitar a los usuarios para considerar la posibilidad de aprovechar los residuos fecales biodegradados confines agrícolas, para lo cual es factible el diseño de la UBS tipo ecológica o compostera como opción técnica.

- ✓ Otros factores culturales a considerar:
La ubicación de la UBS, la selección del material para su construcción, dimensiones para su comodidad, seguridad y privacidad son otros factores culturales que deben tomarse en cuenta en la selección de la alternativa de saneamiento.

2.2 Opciones Técnicas en Sistemas de Saneamiento

(MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2012)

Las soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, se agruparan en soluciones individuales y colectivas, y su selección dependerá de los factores definidos anteriormente.

Cuadro 6: Opciones Técnicas en Sistemas de Saneamiento

Tipo de Solución	Opción Tecnológica
Individual	UBS con Arrastre Hidráulico
	UBS Ecológica o Compostera
	UBS de Compostaje Continuo
	UBS de Hoyo Seco Ventilado
Colectiva	Alcantarillado Convencional
	Alcantarillado Condominial

Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

2.2.1 Soluciones Individuales

2.2.1.1 Unidad Básica de Saneamiento con Arrastre Hidráulico (UBS-AH)

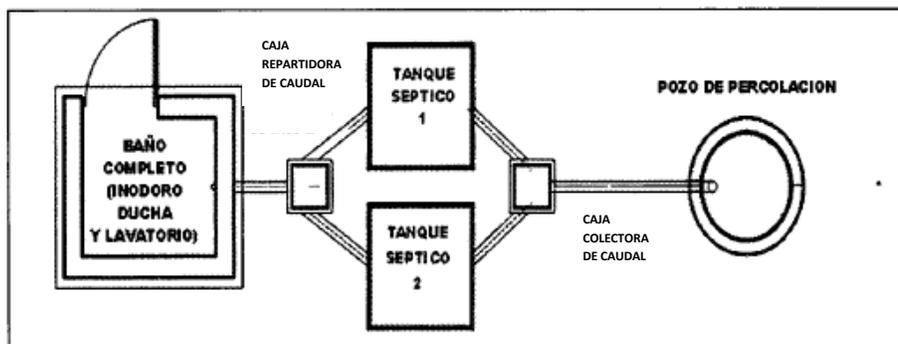
La UBS-AH está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales, deberá contar con un sistema de tratamiento primario: tanque séptico o biodigestor. En ambos casos tendrá un sistema de infiltración (pozos de absorción o zanjas de percolación).

La UBS-AH con Tanque Séptico (TS) podrá contar con una o dos unidades, la cual deberá ser definida por el formulador del proyecto.

Para la UBS-AH-TS de una unidad, se deberá prever la disponibilidad de mano de obra calificada para la limpieza de los lodos en el ámbito rural.

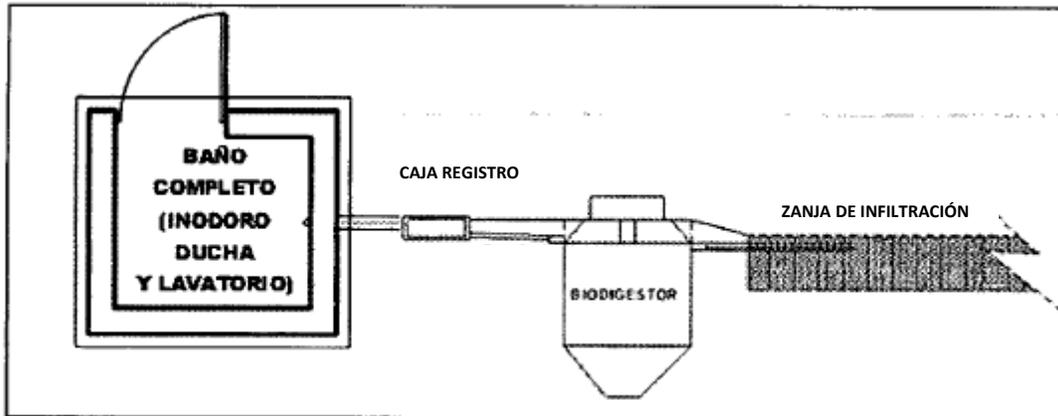
Para el caso de la UBS-AH-TS con dos unidades, estas funcionarán en forma alternada, a fin de que la operación y mantenimiento de los lodos sea hecha de forma segura sin generar un riesgo para la salud. Cada TS debe diseñarse para recibir lodos acumulados durante dos años, como mínimo. Cuando el tanque séptico (TS1) por su funcionamiento necesita mantenimiento debido a la acumulación de lodos, se procede a desviar el desagüe mediante la caja distribuidora de caudales hacia al tanque séptico alterno (TS2).

Gráfico 2: UBS con tanque séptico y pozo de absorción



Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

Gráfico 3: UBS con biodigestor



Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

Aplicabilidad

- Aplicable en zonas con suelos permeables.
- Requiere de un servicio de agua para asegurar el arrastre hidráulico.

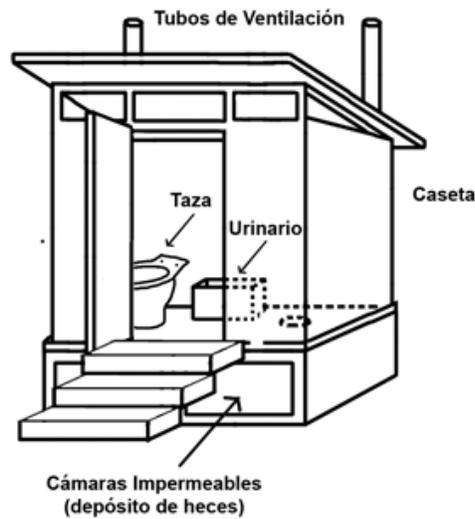
2.2.1.2 Unidad Básica de Saneamiento Ecológica o Compostera (UBS-C)

Cuando el nivel freático es alto y se tenga suelo rocoso, la UBS-C es una alternativa adecuada para la disposición de excretas en zonas donde el suelo es impermeable y napa freática alta. La ventaja competitiva de esta opción técnica es que convierte la materia orgánica (heces) en abono que puede ser utilizado para el mejoramiento de suelos.

La UBS-C, es una estructura que cuenta con un inodoro que separa las orinas y las heces en compartimientos distintos. La orina se conduce a un pozo de absorción y las heces son depositadas en una cámara impermeable. Esta unidad cuenta con dos cámaras impermeables e independientes, que funcionan en forma alternada, donde se depositan las heces y se induce el proceso de secado por

medio de la adición de tierra, cal o cenizas. El control de humedad de las heces y su mezcla periódica permite obtener cada doce meses un compuesto rico en minerales, con muy bajo contenido de microorganismos patógenos y que se puede utilizar como mejorador de suelos agrícolas, al cabo de ese tiempo.

Gráfico 4: UBS de Compostera



Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

Aplicabilidad

- Aplicable en regiones con suelo de napa freática alta, frecuentes lluvias y suelos rocosos e impermeables.

2.2.1.3 Unidad Básica de Saneamiento Compostaje Continuo (UBS-CC)

Cuando técnicamente no sea posible la implementación de las UBS-C debido a que la zona sea inundable, se utilizará la UBS-CC. La diferencia entre estas unidades es que en ésta, los sólidos y los líquidos son transportados conjuntamente a las cámaras de almacenamiento.

Es importante indicar que en esta unidad la descomposición biológica de la materia orgánica bajo condiciones aeróbicas produce compost, el cual puede ser utilizado como abono de plantas de la vivienda, si se opera y mantiene el sistema adecuadamente.

Como la UBS-CC opera en condiciones aeróbicas no se requiere separar la orina de las heces.

Gráfico 5: UBS Compostaje Continuo.



Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

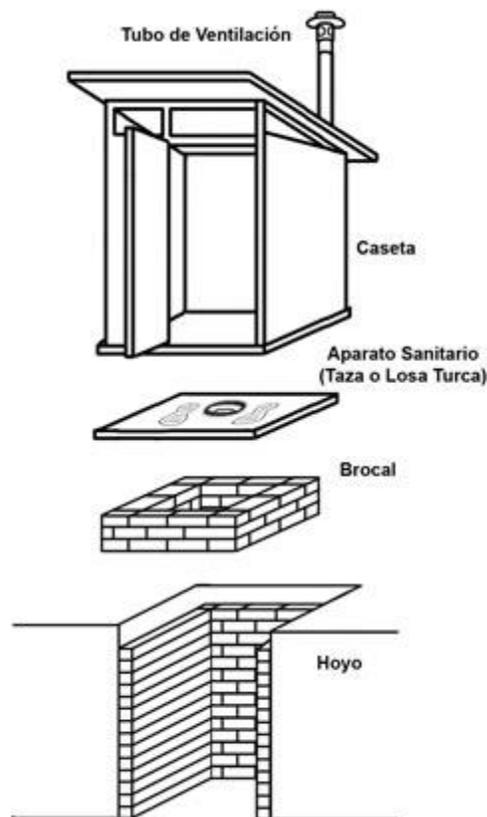
Aplicabilidad

- Su utilización es aplicable a poblaciones rurales ubicadas en zonas inundables.

2.2.1.4 Unidad Básica de Saneamiento de Hoyo Seco Ventilado (UBS-HSV)

Cuando no sea técnicamente posible la implementación de las UBS-AH o UBS-C, se usará la UBS-HSV siendo ésta una solución sencilla para la disposición sanitaria de las excretas y una alternativa de saneamiento económica.

Gráfico 6: UBS Hoyo Seco Ventilado.



Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

Aplicabilidad

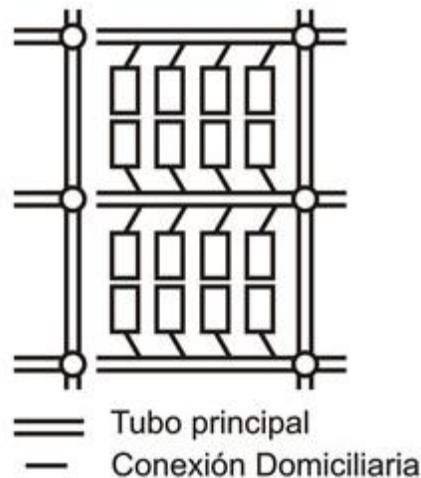
- Su utilización es aplicable a poblaciones rurales cuando técnicamente no se pueda implementar UBS-AH o UBS-C

2.2.2 Soluciones Colectivas

2.2.2.1 Red de Alcantarillado Convencional

Compuesta por un conjunto de estructuras constituidas por colectores y registros, que son diseñadas y construidas para que las aguas servidas generadas en la población sean recolectadas y conducidas por gravedad mediante tuberías hasta las zonas de tratamiento antes de su vertimiento final.

Gráfico 7: Red de Alcantarillado Convencional.



Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

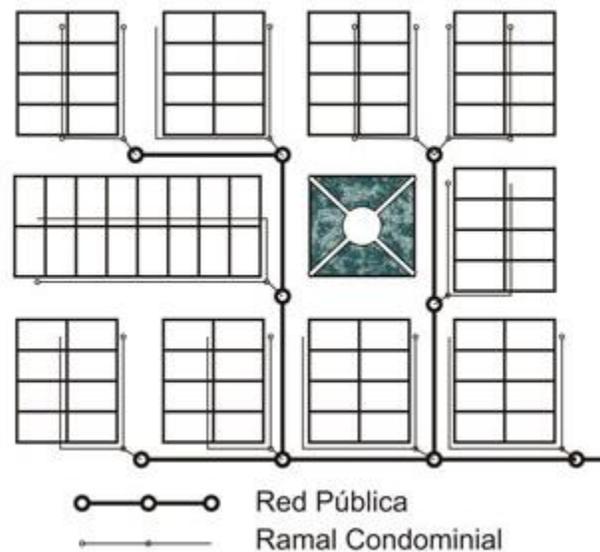
Aplicabilidad

- Aplicable en centros poblados con mayor densidad poblacional.

2.2.2.2 Red de Alcantarillado Condominial

Este sistema considera a cada manzana o bloque determinado de viviendas como si se tratara de una sola construcción. Existe, por lo tanto, para cada uno de esos bloques una sola salida hacia el colector principal que pase cerca de ese sitio. Las viviendas de cada bloque conectan las salidas de sus desagües a través de ramales que pueden pasar internamente por los lotes o por las veredas. Este sistema cuenta con tres componentes: i) las conexiones privadas colectivas dentro del bloque; ii) los colectores públicos principales; y, iii) la unidad de tratamiento.

Gráfico 8: Red de Alcantarillado Condominial.



Fuente: Guía de opciones técnicas para Abastecimiento de agua potable y Saneamiento para centros poblados del Ámbito rural 2012 -Ministerio de vivienda, Construcción y saneamiento

Aplicabilidad

- Aplicable en centros poblados con mayor densidad poblacional.

B. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La contaminación consiste en una modificación, generalmente, provocada por el hombre, de la calidad del agua, haciéndola impropia o peligrosa para el consumo humano, la industria, la agricultura, la pesca y las actividades recreativas, así como para los animales domésticos y la vida natural. (La Carta Europea del Agua, 1968)

Un agua está contaminada cuando se ve alterada su composición o estado, directa o indirectamente, como consecuencia de la actividad humana, de tal modo que quede menos apta para uno o todos los usos a que va destinada, para los que sería apta en su calidad natural (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, 1961)

La acción y el efecto de introducir materias, o formas de energía, o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos posteriores o con su función ecológica (Ley de Aguas)

Con el incremento de la población y el surgimiento de la actividad industrial la polución de ríos, lagos y aguas subterráneas aumenta constantemente. La Organización Mundial de la Salud define a la polución de las aguas dulces de la siguiente manera: “Debe considerarse que un agua está polucionada, cuando su composición o su estado están alterados de tal modo que ya no reúnen las condiciones a una u otra o al conjunto de utilidades a las que se hubiera destinado en su estado natural”. (Organización Mundial de la Salud)

La contaminación de las aguas puede provenir de fuentes naturales (como, por ejemplo, la ceniza de un volcán) pero la mayor parte de la contaminación actual proviene de actividades humanas. El desarrollo y la industrialización suponen un mayor uso de agua, una gran generación de residuos, muchos de los cuales van a parar al agua. Las aguas superficiales son en general más vulnerables a la contaminación de origen antropogénico que las aguas subterráneas, por su exposición directa a la actividad humana.

1. Sustancias Contaminantes del Agua

Hay un gran número de contaminantes del agua que se pueden clasificar de muy diferentes maneras. Una posibilidad bastante usada es agruparlos en los siguientes ocho grupos:

· Microorganismos Patógenos.

Son los diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc. En los países en vías de desarrollo las enfermedades producidas por estos patógenos son uno de los motivos más importantes de muerte prematura, sobre todo de niños.

Normalmente estos microbios llegan al agua en las heces y otros restos orgánicos que producen las personas infectadas. Por esto, un buen índice para medir la salubridad de las aguas, en lo que se refiere a estos microorganismos, es el número de bacterias coliformes presentes en el agua. La OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda que en el agua para beber haya 0 colonias de coliformes por 100 ml de agua.

· Desechos Orgánicos.

Son el conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno, y ya no pueden vivir en estas aguas peces y otros seres vivos que necesitan oxígeno. Buenos índices para medir la contaminación por desechos orgánicos son la cantidad de oxígeno disuelto, OD, en agua, o la DBO (Demanda Biológica de oxígeno).

· **Sustancias Químicas Inorgánicas.**

En este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo. Si están en cantidades altas pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los rendimientos agrícolas y corroerlos equipos que se usan para trabajar con el agua.

· **Nutrientes Vegetales Inorgánicos.**

Nitratos y fosfatos son sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo, pero si se encuentran en cantidad excesiva inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas. Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua mal oliente e inutilizable.

· **Compuestos Orgánicos.**

Muchas moléculas orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc., acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.

· **Sedimentos Y Materiales Suspendidos.**

Muchas partículas arrancadas del suelo y arrastradas a las aguas, junto con otros materiales que hay en suspensión en las aguas, son, en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan en el agua dificulta la vida de algunos organismos, y los sedimentos que se van acumulando destruyen sitios de alimentación de los peces, rellenan lagos o pantanos y obstruyen canales y puertos.

- Sustancias Radiactivas.

Isótopos radiactivos solubles pueden estar presentes en el agua y, a veces, se pueden ir acumulando a lo largo de las cadenas tróficas, alcanzando concentraciones considerablemente más altas en algunos tejidos vivos que las que tenían en el agua.

- Contaminación Térmica.

El agua caliente liberada por centrales de energía o procesos industriales eleva, en ocasiones, la temperatura de ríos o embalses con lo que disminuye su capacidad de contener oxígeno y afecta a la vida de los organismos

2. Causas de la Contaminación del Agua

La contaminación del agua causada por las actividades del hombre es un fenómeno ambiental de importancia, se inicia desde los primeros intentos de industrialización, para transformarse en un problema generalizado, a partir de la revolución industrial, iniciada a comienzos del siglo XIX.

Los procesos de producción industrial iniciados en esta época requieren la utilización de grandes volúmenes de agua para la transformación de materias primas, siendo los efluentes de dichos procesos productivos, vertidos en los cauces naturales de agua (ríos, lagos) con desechos contaminantes.

Desde entonces, esta situación se ha repetido en todos los países que han desarrollado la industrialización, y aun cuando la tecnología ha logrado reducir de alguna forma el volumen y tipo de contaminantes vertidos a los cauces naturales de agua, ello no ha ocurrido ni en la forma ni en la cantidad necesarias para que el problema de contaminación de las aguas esté resuelto.

La contaminación del agua se produce a través de la introducción directa o indirecta en los cauces o acuíferos de sustancias

sólidas, líquidas, gaseosas, así como de energía calórica, entre otras. Esta contaminación es causante de daños en los organismos vivos del medio acuático y representa, además, un peligro para la salud de las personas y de los animales.

Existen dos formas a través de las cuales se puede contaminar el agua. Una de ellas es por medio de contaminantes naturales, es decir, el ciclo natural del agua puede entrar en contacto con ciertos contaminantes que se vierten en las aguas, atmósfera y corteza terrestre. Por ejemplo, sustancias minerales y orgánicas disueltas o en suspensión, tales como arsénico, cadmio, bacterias, arcillas, materias orgánicas, etc.

Otra forma es a través de los contaminantes generados por el hombre o de origen humano, y son producto de los desechos líquidos y sólidos que se vierten directa o indirectamente en el agua. Por ejemplo, las sustancias de sumideros sanitarios, sustancias provenientes de desechos industriales y las sustancias empleadas en el combate de plagas agrícolas y/o vectores de enfermedades.

3. Consecuencia de la Contaminación

Los efectos de la contaminación del agua incluyen los que afectan a la salud humana. La presencia de nitratos (sales del ácido nítrico) en el agua potable puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal.

El presente en los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas, de ser ingerida en cantidad suficiente, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones.

Hace tiempo que se conoce o se sospecha de la peligrosidad de sustancias inorgánicas, como el mercurio y el arsénico.

Los lagos son especialmente vulnerables a la contaminación. Hay un problema, la eutrofización, que se produce cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, lo que produce un crecimiento anormal de las plantas. Los fertilizantes químicos arrastrados por el agua de los campos de cultivo pueden ser los responsables. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor, y un acumulamiento de algas o verdín desagradable a la vista así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de sedimentos en el fondo de los lagos, así como otros cambios químicos, tales como la precipitación del carbonato de calcio en las aguas duras, otro problema cada vez más preocupante es la lluvia ácida que ha dejado muchos lagos del Norte y del Este de Europa y del Noroeste de Norteamérica totalmente desprovisto de vida.

Enfermedades transmitidas por el agua (Organización Mundial de la Salud)

Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades provocadas por el consumo del agua contaminada con restos fecales de humanos o animales y que contiene microorganismos patogénicos. El estudio de la relación agua/ salud y la prevención de enfermedades es de suma importancia. Sin embargo, la visión general de las enfermedades transmitidas por el agua es complicada por un gran número de razones.

Existe información disponible para ciertas aguas, saneamiento y enfermedades relacionadas con la higiene (incluyendo salmonelosis, cólera, shigelosis), pero otras como la malaria, esquistosomiasis u otras infecciones más recientes como legionelosis o SARS CoV necesitan de un mayor análisis e investigación.

El problema que acarrear muchos grupos de enfermedades en algunas ocasiones se puede atribuir al agua. El agua es un importante trasmisor de enfermedades, sin embargo es difícil determinar la importancia relativa de componentes acuáticos en ecosistemas locales.

Enfermedades relacionadas con el agua:

Anemia	Encefalitis japonesa
Anquilostomiasis	Contaminación del plomo
Arsenicosis	Legionelosis
Ascariasis	Leptospirosis
Botulismo	Filariasis linfática
Campilobacteriosis	Malaria
Cólera	Malnutrición
Criptosporidiosis	Metahemoglobinemia
Toxinas cianobacteriales	Oncocercosis
Dengue	Polio
Diarrea	Tinea
Dracunculiasis	Escabiosis
Fluorosis	Esquistomiasis
Giardiasis	Tracoma
Hepatitis	Trichuriasis
Anquilostomiasis	Tifoidea

Dimensiones del problema

En países en vías de desarrollo, cuatro quintos de las enfermedades son transmitidas por el agua, siendo la diarrea la causa principal de muerte infantil.

La relación agua- salud tiene una gran importancia y fuerte dimensión local, afectando a alrededor de 1.1billones de personas que carecen de acceso a fuentes de agua potable mejoradas, y unos 2.4 billones de personas con falta de saneamiento adecuado. Hoy en día y tras mucha investigación, tenemos gran evidencia sobre el agua-, saneamiento e higiene- y enfermedades que traen como consecuencia la muerte de unos 2,213,000 muertes anualmente y una pérdida anual de 82,196,000 –año (Lenntech, s.f.).

Las estimaciones de la OMS indican que a nivel mundial unos 2 billones de personas están afectados por esquistomas y helmintos transmitidos por el suelo y como consecuencia 300millones sufren de graves enfermedades.

Efectos de la Contaminación en Ríos y Lagos

Debido a su escasa entrada y salida de agua, los lagos sufren graves problemas de contaminación.

Los ríos, por su capacidad de arrastre y el movimiento de las aguas, son capaces de soportar mayor cantidad de contaminantes. Sin embargo, la presencia de tantos residuos domésticos, fertilizantes, pesticidas y desechos industriales altera la flora y fauna acuáticas. En las aguas no contaminadas existe cierto equilibrio entre los animales y los vegetales, que se rompe por la presencia de materiales extraños. Así, algunas especies desaparecen mientras que otras se reproducen en exceso. Además, las aguas adquieren una apariencia y olor desagradables. Los ríos constituyen la principal fuente de abastecimiento de agua potable de las poblaciones humanas. Su contaminación limita la disponibilidad de este recurso imprescindible para la vida.

C. PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

(Ministerio de Economía y Finanzas)

1. Definición de Proyecto de Inversión Pública

Los Proyectos de Inversión Pública (PIP), son intervenciones limitadas en el tiempo con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios de una Entidad (Ministerio de Economía y Finanzas).

Un proyecto de inversión pública es una alternativa o un instrumento para optimizar la utilización de los recursos públicos destinados a la inversión. Para tal efecto, los organismos del Estado aplican un conjunto de principios, normas técnicas, métodos y procedimientos en la identificación, formulación, evaluación y ejecución de los proyectos (Rodríguez, Rodríguez, & Román, 2014).

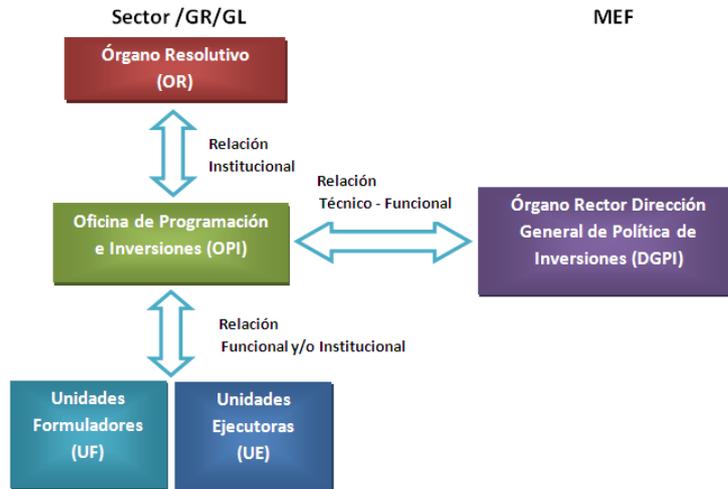
Gráfico 9: Alcances De Un Proyecto De Inversión Pública.



Fuente: Tesis “La Reducción de la Contaminación del Agua en la Localidad de Otuzco, Provincia de Otuzco del Departamento de la Libertad”

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) establece que todo Proyecto de Inversión Pública (PIP) debe seguir el Ciclo de Proyecto que comprende las fases de PreInversión, Inversión y Postinversión

Gráfico 10: Organización del Sistema Nacional de Inversión Pública.



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

Al respecto, es importante precisar que el SNIP es un sistema administrativo y no una institución (MEF) como habitualmente se señala, no obstante ello, se han tejido una serie de mitos relacionados a su funcionamiento. Como todo sistema, se compone de un conjunto de actores, reglas y procesos que actuando de manera interrelacionada persiguen un objetivo común.

En el marco de la política de Modernización y Descentralización del Estado, el SNIP ha sido descentralizado, por tanto los Sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales pueden declarar viables los proyectos de su competencia. Sólo los proyectos con endeudamiento o que requieran el aval o garantía del Estado son evaluados por el MEF en consideración a su implicancia en la disciplina macroeconómica y fiscal.

2. Definición del Sistema Nacional de Inversión Pública

El SNIP es un sistema administrativo del Estado que a través de un conjunto de principios, métodos, procedimientos y normas técnicas certifica la calidad de los Proyectos de Inversión Pública (PIP) (Ministerio de Economía y Finanzas). Con ello se busca:

Cuadro 7: Finalidad del Sistema Nacional de Inversión Pública

Eficiencia	En la utilización de recursos de inversión.
Sostenibilidad	En la mejora de la calidad o ampliación de la provisión de los servicios públicos intervenidos por los proyectos
Mayor impacto socio-económico	Es decir, un mayor bienestar para la población.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) es el organismo administrativo, coordinador interinstitucional que norma y rige el proceso de inversión pública de un país. Integra todos los principios, metodologías, normas y procedimientos que orientan la formulación, ejecución, evaluación de los programas y proyectos de inversión realizados con fondos públicos, con el objeto de que respondan a las estrategias y políticas de crecimiento y desarrollo económico y social de la nación (Rodríguez, Rodríguez, & Román, 2014).

La Inversión Pública debe estar orientada a mejorar la capacidad prestadora de servicios públicos del Estado de forma que éstos se brinden a los ciudadanos de manera oportuna y eficaz. La mejora de la calidad de la inversión debe orientarse a lograr que cada nuevo sol (S/.) invertido produzca el mayor bienestar social. Esto se consigue con proyectos sostenibles, que operen y brinden servicios a la comunidad ininterrumpidamente.

Hay diferentes actores en el SNIP y cada uno de ellos es responsable de cumplir determinadas funciones a lo largo de la preparación, evaluación ex ante, priorización, ejecución y evaluación ex post de un proyecto.

Cuadro 8: Integrantes en el Sistema Nacional de Inversión Pública

<ul style="list-style-type: none"> • El Órgano Resolutivo 	<p>O la más alta autoridad ejecutiva de la unidad, (Alcaldes, Presidentes de Gobiernos Regionales, Ministerios, etc.)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Las Unidades Formuladoras (UF) 	<p>U órganos responsables de la formulación de los estudios de PreInversión.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Las Oficinas de Programación e Inversiones (OPI) 	<p>Encargadas de la evaluación y declaración de viabilidad de los PIP.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Las Unidades Ejecutoras (UE) 	<p>Responsables de la ejecución, operación, mantenimiento y evaluación ex post de los PIP en las diferentes entidades públicas de todos los niveles de Gobierno.</p>

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

Elaboración Propia

Las disposiciones del SNIP se aplican a más de 1980 Unidades Formuladoras (UF) y más de 920 Oficinas de Programación e Inversiones (OPI) de alrededor de 850 entidades sujetas al sistema entre Ministerios, Institutos, Escuelas Nacionales, Universidades Nacionales, Empresas de FONAFE, Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, Empresas de Tratamiento Empresarial, etc.

3. Ciclo del Proyecto

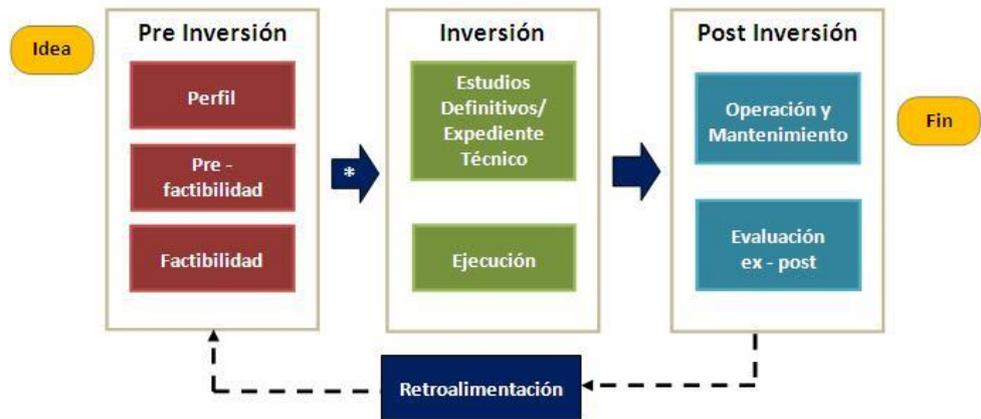
El ciclo del proyecto básicamente comprende un conjunto de etapas que han sido agrupadas según un propósito establecido. Concretamente son: PreInversión, inversión y postinversión (Rodríguez, Rodríguez, & Román, 2014).

El Ciclo de Proyecto contempla las Fases de PreInversión, Inversión y Postinversión (Ministerio de Economía y Finanzas).

Durante la Fase de PreInversión de un proyecto se identifica un problema determinado y luego se analizan y evalúan - en forma iterativa - alternativas de solución que permitan para encontrar la de mayor rentabilidad social.

En la Fase de Inversión se pone en marcha la ejecución proyecto conforme a los parámetros aprobados en la declaratoria de viabilidad para la alternativa seleccionada mientras que, en la Fase de Post Inversión, el proyecto entra a operación y mantenimiento y se efectúa la evaluación ex post.

Gráfico 11: Ciclo del Proyecto.



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas

(*) La declaración de viabilidad es un requisito para pasar de la fase de PreInversión a la fase de inversión.

3.1 PreInversión

Pensando antes de invertir

La PreInversión tiene como objetivo evaluar la conveniencia de realizar un Proyecto de Inversión Pública (PIP) en particular, es decir, exige contar con los estudios que sustenten que es socialmente rentable, sostenible y concordante con los lineamientos de política establecida por las autoridades correspondientes. Estos criterios sustentan su declaración de viabilidad, requisito indispensable para iniciar su ejecución.

Los estudios de PreInversión se deben basar en un diagnóstico del área de influencia del PIP, del servicio sobre el cual se intervendría, así como de los grupos involucrados en todo el ciclo. Con sustento en el diagnóstico se definirá el problema a solucionar, sus causas y sus efectos; sobre esta base, se plantea el PIP y las alternativas de solución. Es necesario conocer la brecha de servicios que atenderá el PIP, que será el punto de referencia para dimensionar los recursos y estimar los costos de inversión, operación y mantenimiento. Finalmente, se estimarán los flujos de beneficios y costos sociales para definir su rentabilidad social. Es importante, así mismo, demostrar la sostenibilidad en la provisión de los servicios objeto de intervención.

Es importante mencionar que no todos los proyectos requieren el mismo nivel de análisis técnico en la fase de PreInversión: a mayor magnitud de inversión, mayores serán los riesgos de pérdida de recursos y, consecuentemente, es mayor la necesidad de información y estudios técnicos que reduzcan la incertidumbre en la toma de decisiones.

Niveles de estudios de PreInversión mínimos

Los niveles de estudios de PreInversión mínimos que deberá tener un proyecto para poder ser declarado viable son los siguientes:

Cuadro 9: Niveles de Estudios de PreInversión

MONTO DE UN PROYECTO	ESTUDIOS REQUERIDOS
Hasta S./ 1'200,000	Perfil simplificado
Mayor a S./ 1'200,000 Hasta S./ 20'000,000.00	Perfil
Mayor a S./ 20'000,000.00	Factibilidad

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas - RESOLUCION DIRECTORAL N° 004-2015-EF/63.01

La Unidad Formuladora (UF) es la responsable de formular los estudios de PreInversión del proyecto y puede ser cualquier oficina o entidad del sector público (Ministerios, Gobiernos Nacionales, Gobiernos Regionales o Gobiernos Locales) que sea designada formalmente en la entidad y registrada por la Oficina de Programación de Inversiones correspondiente.

Los PIP son registrados por la UF en el Banco de Proyectos del SNIP, utilizando un formato estándar. De acuerdo con las competencias de las OPI, el Banco asignará automáticamente a la responsable de su evaluación; dicha OPI es la que declarará la viabilidad al PIP si cumple con los criterios establecidos. La DGPM declara la viabilidad de los PIP que son financiados con endeudamiento público.

El Banco de Proyectos es una herramienta informática que permite almacenar, actualizar, publicar y consultar información resumida, relevante y estandarizada de los proyectos en su fase de pre inversión.

3.2 Inversión

Una vez que un proyecto ha cumplido satisfactoriamente la fase de PreInversión, es decir, cuenta con los estudios de pre inversión (perfil, pre factibilidad y factibilidad) y ha sido declarado viable por la OPI correspondiente, se encuentra habilitado para ingresar a la Fase de Inversión.

En esta fase se puede distinguir las etapas de: Diseño (el desarrollo del estudio definitivo, expediente técnico u otro documento equivalente) y la ejecución misma del proyecto, que debe ceñirse a los parámetros técnicos, económicos y ambientales con los cuales fue declarado viable:

- **Diseño:** Se elabora el estudio de detalle (o equivalente) del proyecto, incluyendo la planificación de la ejecución, el presupuesto, las metas físicas proyectadas, las especificaciones técnicas, el programa de conservación y reposición de equipos y los requerimientos estimados de personal para la operación y mantenimiento.
- **Ejecución:** Se realiza la implementación de las actividades programas y, según caso, el desarrollo de la obra física. En esta etapa se realizan las acciones del proyecto, la licitación de los bienes, servicios u obras a adquirir e implementar, el seguimiento y control de los contratos así como la revisión periódica de los avances de la ejecución del proyecto. El cierre de la ejecución del proyecto marca el fin de la Fase de Inversión.

La Unidad Ejecutora (UE) es responsable de la elaboración del estudio de detalle (o equivalente), de la ejecución, cierre y transferencia del proyecto a la Entidad responsable de la operación y mantenimiento, cuando corresponda.

3.3 Postinversión

La postinversión comprende la operación y mantenimiento del proyecto así como la evaluación ex post. Esta última fase se inicia cuando se ha cerrado la ejecución del proyecto y éste ha sido transferido a la Entidad responsable de su operación y mantenimiento. En esta fase, y durante todo su periodo de vida útil, se concreta la generación de beneficios del proyecto.

- **Operación y mantenimiento:** En esta etapa se debe asegurar que el proyecto ha producido una mejora en la capacidad prestadora de bienes o servicios públicos de una Entidad de acuerdo a las condiciones previstas en el estudio que sustentó su declaración de viabilidad. Para ello, la Entidad responsable de su operación y mantenimiento, deberá priorizar la asignación de los recursos necesarios para dichas acciones.
- **Evaluación ex post:** Es un proceso que permite investigar en qué medida las metas alcanzadas por el proyecto se han traducido en los resultados esperados en correlato con lo previsto durante la fase de PreInversión. Las Unidades Ejecutoras, en coordinación con la Oficina de Programación e Inversiones que evaluó el proyecto, son las responsables por las evaluaciones ex post de los PIP que ejecutan. En los PIP cuya viabilidad ha sido declarada sobre la base de un Perfil, la evaluación Ex post la puede realizar una agencia independiente o un órgano distinto de la UE que pertenezca al propio Sector,

Gobierno Regional o Local, sobre una muestra representativa de los PIP cuya ejecución haya finalizado. Los estudios de evaluación Ex post se considerará terminados cuando cuenten con la conformidad por parte de la DGPI respecto de la evaluación efectuada.

En los PIP cuya viabilidad ha sido declarada sobre la base de un estudio de Pre factibilidad o Factibilidad, una agencia independiente realiza la evaluación Ex post sobre una muestra representativa del total de los PIP cuya ejecución haya finalizado.

4. Contenidos Mínimos de los Proyectos de Inversión Pública

El Anexo SNIP 05 “Contenidos mínimos generales para la elaboración de estudios de PreInversión a nivel de perfil” señala la estructura que se usará para la elaboración y evaluación de los Proyectos de Inversión Pública (PIP) (Anexo SNIP 05, 2013) y tiene el siguiente esquema.

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. ASPECTOS GENERALES
3. IDENTIFICACION
4. FORMULACION
5. EVALUACIÓN
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el Anexo 03 de la tesis, se presenta la estructura completa del anexo SNIP 05

3. Marco Conceptual

A. Ciclo del Proyecto

Comprende las fases de PreInversión, inversión y postinversión. La fase de PreInversión contempla los estudios de perfil, prefactibilidad y factibilidad. La fase de inversión contempla el expediente técnico detallado así como la ejecución del proyecto. La fase de postinversión comprende las evaluaciones de término del PIP y la evaluación ex-post (Ministerio de Economía y Finanzas).

B. Contaminación del Agua

La contaminación consiste en una modificación, generalmente, provocada por el hombre, de la calidad del agua, haciéndola impropia o peligrosa para el consumo humano, la industria, la agricultura, la pesca y las actividades recreativas, así como para los animales domésticos y la vida natural (La Carta Europea del Agua, 1968).

C. Infraestructura de Disposición de Aguas Residuales

La eliminación de las excretas es de fundamental importancia para la salud de la comunidad. Sin embargo, para muchas comunidades de bajos ingresos, en particular de países en desarrollo, la instalación de un sistema de alcantarillado no es una opción viable porque es muy costosa y exige disponer de agua corriente. Para esas comunidades, existen soluciones higiénicas y asequibles, que permite tratar las excretas. La infraestructura de aguas residuales debe garantizar la recolección, transporte y tratamiento de los desagües o aguas de desecho en cantidad y calidad adecuadas para garantizar la salud pública y el cuidado del medio ambiente (Antúnez, Pajares, & Stoynic, 2007).

D. Infraestructura Sanitaria de Agua Potable

La infraestructura de agua potable es un procedimiento de obras de ingeniería que con un conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas en el área urbana o rural de una ciudad. Tal infraestructura debe garantizar la extracción, tratamiento y el suministro de agua potable en cantidad y calidad para el largo plazo, lo cual garantice la salud pública y se ejecute de la forma más eficiente (Artinaid, 2015).

E. Oficina de Programación e Inversiones (OPI)

Órgano del Sector, Gobierno Regional o Gobierno Local al que se le asigna la responsabilidad de elaborar el Programa Multianual de Inversión Pública y velar por el cumplimiento de las normas del SNIP (Ministerio de Economía y Finanzas).

F. Proyecto de Inversión Pública (PIP):

Toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos. El PIP debe constituir la solución a un problema vinculado a la finalidad de una Entidad y a sus competencias. Su ejecución puede hacerse en más de un ejercicio presupuestal, conforme al cronograma de ejecución de los estudios de PreInversión (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011).

G. Recursos Públicos.

Se consideran Recursos Públicos a todos los recursos financieros y no financieros de propiedad del Estado o que administran las Entidades del Sector Público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes

de financiamiento. Esta definición incluye a los recursos provenientes de cooperación técnica no reembolsable (donaciones y transferencias), así como a todos los que puedan ser recaudados, captados o incorporados por las Entidades sujetas a las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011).

H. Sistema Nacional de Inversión Pública

El SNIP es un sistema administrativo del Estado que a través de un conjunto de principios, métodos, procedimientos y normas técnicas certifica la calidad de los Proyectos de Inversión Pública (PIP) (Ministerio de Economía y Finanzas). Con ello se busca:

- *Eficiencia:* En la utilización de recursos de inversión.
- *Sostenibilidad:* En la mejora de la calidad o ampliación de la provisión de los servicios públicos intervenidos por los proyectos
- *Mayor impacto socio-económico:* Es decir, un mayor bienestar para la población.

I. Viabilidad

Condición atribuida expresamente, por quien posee tal facultad, a un PIP que demuestra ser rentable, sostenible y compatible con las políticas sectoriales (Ministerio de Economía y Finanzas).

J. Vida útil del Proyecto

Periodo durante el cual un proyecto de inversión pública es capaz de generar beneficios por encima de sus costos esperados (Ministerio de Economía y Finanzas).

III. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

De acuerdo al análisis que se hizo a la situación actual de la Encañada, en lo referente a su sistema de saneamiento, se identificó los siguientes aspectos:

- ✓ Inadecuada infraestructura de agua.
- ✓ Inapropiada disposición de excretas y aguas residuales.
- ✓ Inadecuada gestión de los servicios de Saneamiento.
- ✓ Inadecuadas prácticas de Higiene.

Ante lo cual se ha creído conveniente plantear el Proyecto de Inversión Pública a nivel de Perfil denominado **“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA”**.

Debido a la extensión del proyecto se ha creído conveniente mostrar en esta sección el Resumen Ejecutivo del mismo; el proyecto completo se encuentra considerado en el anexo N° 04 de la presente tesis.

RESUMEN EJECUTIVO

A. Información general

➤ **Nombre del proyecto.**

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA”.

➤ **Localización del proyecto.**

Distrito de la Encañada, Provincia de Cajamarca- Cajamarca.

Gráfico 12: Ubicación de la encañada



Ubigeo: 06 01 05

Fuente: Google Earth.

El Plano de Ubicación Georreferenciado se adjunta en anexos del PIP

➤ **Institucionalidad**

Unidad Formuladora del Proyecto de Inversión Pública

Municipalidad Distrital de la Encañada

Sector : Gobiernos Locales.
Responsable : Eco. Jheinner Russbel Tacilla Zavaleta.
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

Unidad Ejecutora del Proyecto de Inversión Pública

Municipalidad Distrital de la Encañada

Sector : Gobiernos Locales
Responsable : Ing. Jovita Orfelinda Bringas Rojas.
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

Área Técnica:

Gerencia de infraestructura.

Sector : Gobiernos Locales
Responsable : Ing. Jovita Orfelinda Bringas Rojas
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

El Operador (Responsable de la Operación y Mantenimiento):

Área encargada : Asociación de Agua Potable y Alcantarillado
(ASAPAL) de La Encañada
Responsables : Sr. Cresencio Vargas Ortiz
Dirección : Jr. Ancón S/N La Encañada.

B. Planteamiento del proyecto.

➤ **Objetivo Central.**

Con la realización del proyecto se logrará conseguir el siguiente objetivo:

Cuadro 10: Objetivo Central

“Población accede a servicios de Agua Potable y Saneamiento en condiciones adecuadas en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada, Provincia Cajamarca”

Fuente: Elaborado por el formulador

➤ **Determinación de medios:** para lograr conseguir el objetivo central se propone los siguiente medios:

Cuadro 11: Determinación De Medios

Medio de primer nivel	Medios fundamentales
Adecuado sistema de agua de agua potable y saneamiento	Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable
	Adecuada infraestructura de saneamiento
Adecuados hábitos y prácticas de higiene	Adecuados niveles de educación sanitaria

Fuente: Elaborado por el formulador

➤ **Determinación de fines:** el proyecto de inversión pública está orientado para múltiples fines a continuación se describe los más importantes.

Cuadro 12: Determinación De Fines

Fines Directos	Fines indirectos
Menores gastos de atención en salud	Mayor disponibilidad de ingresos para la familia
Bajo índice de enfermedades gastrointestinales	
Aguas Residuales NO se vierten al Río	Bajo índice de Contaminación de las aguas

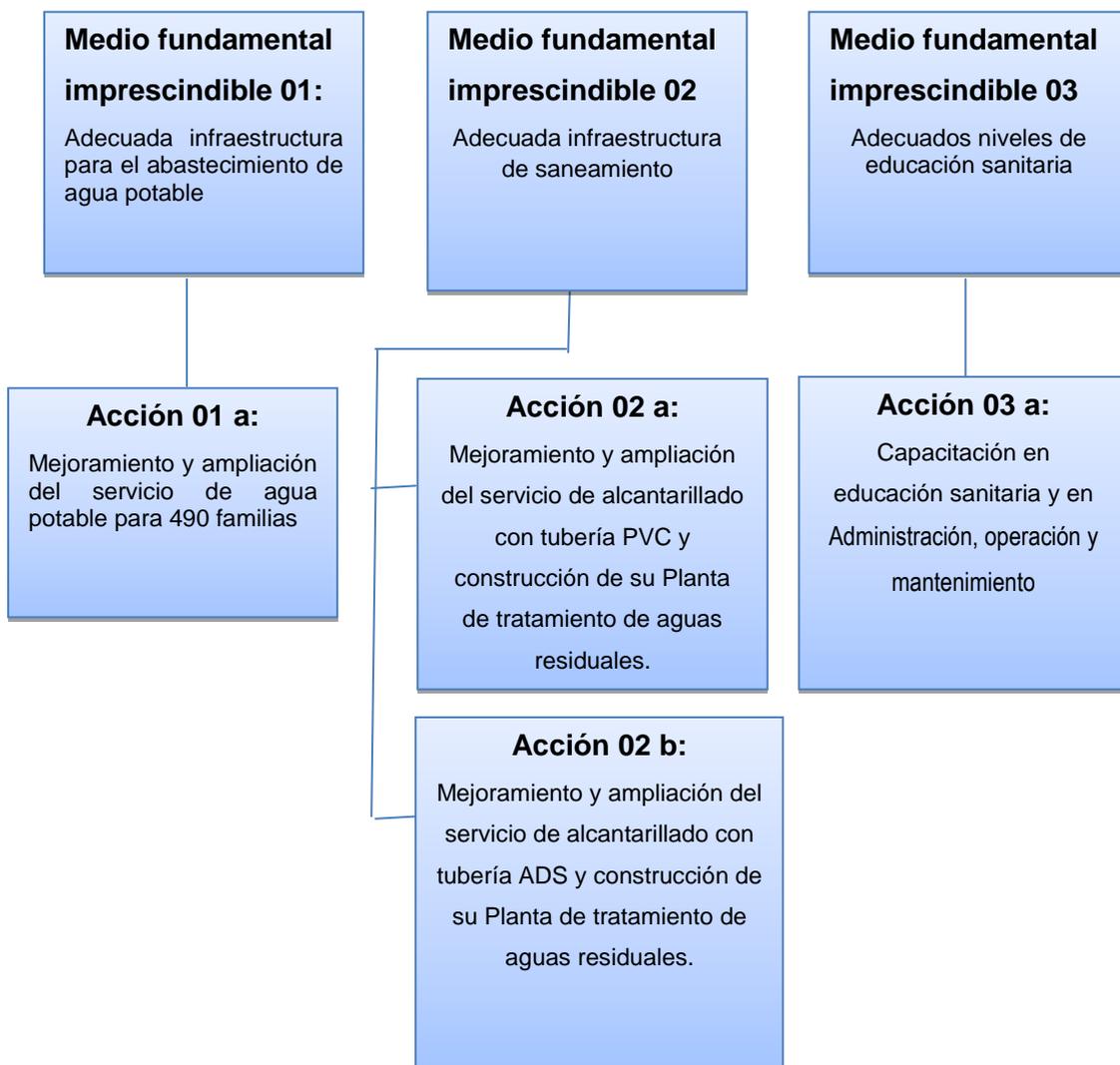
Fuente: Elaborado por el formulador

Luego de determinar los medios y fines podemos determinar el **fin último** de la siguiente manera: FIN ULTIMO: **“Mejora de la calidad de vida de la población de la Encañada”**

➤ **Alternativas de Solución**

A continuación se presenta la relación de medios fundamentales y el planteamiento de acciones para cada uno de ellos de manera que se pueda encontrar las alternativas de solución para el problema que aqueja a la población objetivo.

Gráfico 13: Relación de Medios Fundamentales y Planteamiento de Acciones



➤ **Descripción de Alternativas de Solución:**

Alternativa 1:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería PVC de diámetro 200 mm., construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Alternativa 2:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería ADS N-12 D= 8", construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

C. Determinación de la brecha oferta y demanda

❖ **Análisis de Agua Potable**

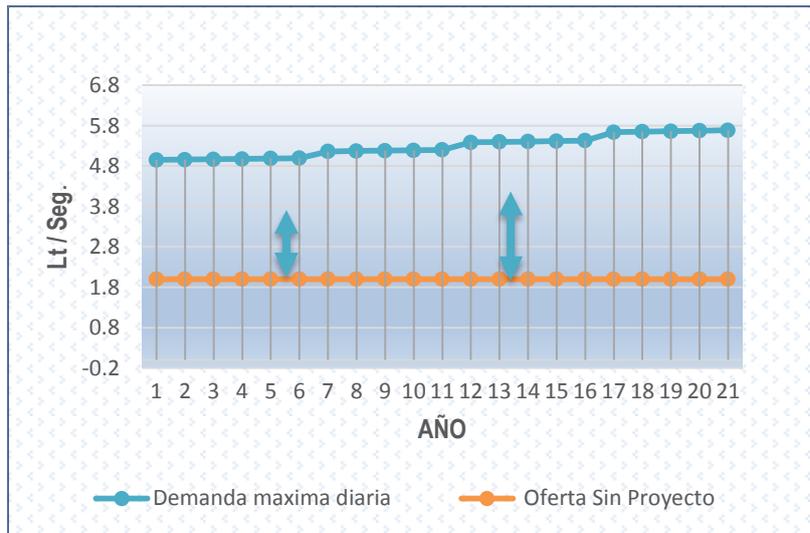
Cuadro 13: Balance Oferta – Demanda Sistema de Agua Potable

AÑO	BALANCE OFERTA- DEMANDA (lt/seg)				
	Demanda maxima diaria	Oferta		Balance Oferta - Demanda	
		Oferta Sin Proyecto	Oferta Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
0	2.95	2	4.40	-0.95	1.45
1	2.96	2	4.40	-0.96	1.44
2	2.97	2	4.40	-0.97	1.43
3	2.98	2	4.40	-0.98	1.42
4	2.98	2	4.40	-0.98	1.42
5	2.99	2	4.40	-0.99	1.41
6	3.16	2	4.40	-1.16	1.24
7	3.17	2	4.40	-1.17	1.23
8	3.18	2	4.40	-1.18	1.22
9	3.19	2	4.40	-1.19	1.21
10	3.20	2	4.40	-1.20	1.20
11	3.39	2	4.40	-1.39	1.01
12	3.40	2	4.40	-1.40	1.00
13	3.41	2	4.40	-1.41	0.99
14	3.42	2	4.40	-1.42	0.98
15	3.43	2	4.40	-1.43	0.97
16	3.64	2	4.40	-1.64	0.76
17	3.65	2	4.40	-1.65	0.75
18	3.66	2	4.40	-1.66	0.74
19	3.67	2	4.40	-1.67	0.73
20	3.68	2	4.40	-1.68	0.72

Fuente: Elaborado por el formulador.

Como se deja ver en el balance oferta- demanda el caudal actual de 2 lts./seg. no logra cubrir la demanda de agua potable, pero el proyecto incluye una nueva captación del manantial Naranjillo que tiene un caudal de 2.4 lts/seg. con lo cual la oferta de agua sería de 4.4 lts/seg. y cubriría la demanda de agua potable hasta el año 20.

Gráfico 14: Demanda de Producción de Agua lts/Seg - Oferta Situación Sin Proyecto



Fuente: Elaborado por el formulador.

❖ **Análisis de Saneamiento**

Cuadro 14: Balance Oferta – Demanda Sistema de Saneamiento Básico

Servicio		Unidad de Medida	Año 1	Año 2	Año 10
Servicio 1	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UND	-320	-320	-320	-320
Servicio 1	BIODIGESTORES	UND	-20	-20	-20	-20

Fuente: Elaborado por el formulador.

Del cuadro se obtiene un déficit de 320 conexiones y 20 biodigestores, debido a que los que están en funcionamiento han superado su vida útil y por lo tanto la oferta para saneamiento es cero.

D. Análisis técnico del PIP

➤ **Aspectos técnicos:**

Alternativa 1:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería PVC de diámetro 200 mm., construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Consiste en el Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Disposición de Aguas Residuales en La Localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca - Cajamarca, en donde para el sistema de agua potable se ha proyectado la construcción de 02 captaciones, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua potable.

Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado, la construcción de buzones, la instalación de conexiones domiciliarias, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de UBS con biodigestores, además para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento.

Sistema de Agua Potable

Las captaciones de agua potable son de ladera las mismas que llevan el nombre de Juancho Puquio y Naranjillo, con captaciones de 2lts./seg. y de 2.4 lts./seg. respectivamente. El material del sistema de captación es concreto armado y posee una caja de válvula.

La línea de conducción tiene una longitud de 2088.16 ml. con tubería PVC C-10 DN 100mm.

El reservorio que se está proyectado es de 95 m³ y el material que se está usando es de concreto armado,

La línea de aducción es de 78 ml. con tubería PVC DN 100

La red de distribución contempla la instalación de 6761.69 ml. de red de agua potable de tubería PVC DN 75 ISO 4422 PN-7.5 y 490.00 conexiones domiciliarias de agua.

Alcantarillado Sanitario

Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado 6598.80 ml. de tubería **PVC DN 200 mm**, la construcción de 186 buzones, la instalación de 320 conexiones domiciliarias con tubo PVC DN 150, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de 20 UBS con biodigestores.

Para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento con cámara de rejillas, Tanque IMHOFF, filtro biológico, lecho de secados, oficina, almacén, SS.HH., vigilancia y su cerco perimétrico.

Adicionalmente el proyecto contempla la Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

➤ **Gestión del servicio:**

Se implementará el módulo de capacitación en operación y mantenimiento y administración del sistema de agua potable y saneamiento.

➤ **Comunicación y educación sanitaria.**

Con el módulo de educación sanitaria se pretende lo siguiente:

- Ofertar una información accesible y aceptable para la adquisición de conocimientos básicos para poder alcanzar un nivel adecuado de autocuidados y una corresponsabilidad en el tratamiento de la enfermedad.
- Desarrollar acciones preventivas para reducir los aspectos nocivos.
- Promover unas condiciones de vida saludables capaces de mejorar su estado de salud.

E. Costos del PIP

❖ Costos de inversión:

A continuación se presenta los costos de inversión por cada alternativa de solución al problema de acuerdo al requerimiento de todos los recursos.

Cuadro 15: Costos de inversión S.A.P. Alternativas 01 y 02

Principales Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	35,195.57	35,195.57
Costo Directo				
SISTEMA DE AGUA POTABLE	GLB	1	725,020.98	725,020.98
CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	GLB	1	73,500.00	73,500.00
CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GLB	1	30,000.00	30,000.00
Supervisión	GLB	1	35,195.57	35,195.57
Gastos Generales + IGV	GLB	1	278,383.05	278,383.05
Utilidad	GLB	1	66,281.68	66,281.68
Total				1,243,576.85

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 16: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 01

Principales Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	57,595.23	57,595.23
Costo Directo				
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA PVC	GLB	1	1,114,908.41	1,114,908.41
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1	240,911.54	240,911.54
Supervisión	GLB	1	57,595.23	57,595.23
Gastos Generales + IGV	GLB	1	455,555.50	455,555.50
Utilidad	GLB	1	108,465.60	108,465.60
Total				2,035,031.51

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 17: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 02

	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	64,158.95	64,158.95
Costo Directo				
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA ADS	GLB	1	1,269,421.58	1,269,421.58
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1	240,911.54	240,911.54
Supervisión	GLB	1	64,158.95	64,158.95
Gastos Generales + IGV	GLB	1	507,471.93	507,471.93
Utilidad	GLB	1	120,826.65	120,826.65
Total				2,266,949.60

Fuente: Elaborado por el formulador

❖ **Costos de reposición.**

El presente proyecto no presenta costos de reposición porque no se efectuará ningún tipo de reemplazo de activos durante la fase de post-inversión del proyecto.

❖ **Costos de operación y mantenimiento.**

A continuación se presenta los costos de operación y mantenimiento en los que incurrirá la población para mantener la infraestructura en buenas condiciones.

○ **Costo de Operación y Mantenimiento (Situación Sin Proyecto).**

Los costos de operación y mantenimiento en la situación sin proyecto se consideran como cero por que no se hace operación y mantenimiento al sistema existente.

- **Costo de Operación y Mantenimiento del Servicio de agua potable Alternativas 01 y 02.**

Cuadro 18: costos fijos sistema de agua potable alternativas 01 y 02 situación con proyecto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL A PRECIOS PRIVADOS
COSTOS DE OPERACIÓN				32,800.00
Operario	H-H/Año	500.00	50.00	25,000.00
Gastos Operativos	Global/Mes	12.00	250.00	3,000.00
Gastos Administrativos	Global/Mes	12.00	400.00	4,800.00
COSTOS DE MANTENIMIENTO				34,600.00
Mano de Obra Calificada	Global/Año	1.00	24,000.00	24,000.00
Mano de Obra No Calificada	Jornal/Año	24.00	150.00	3,600.00
Accesorios y Materiales	Global/Año	1.00	5,000.00	5,000.00
Herramientas	Global/Año	1.00	2,000.00	2,000.00
COSTO TOTAL DE O Y M / AÑO				67,400.00

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 19: costos variables (insumos químicos) de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable alternativas 01 y 02

AÑO	Producción Agua m3/año	Requerim. cloro por Kg/m3	Requerim. cloro por Kg/m3	Precio de Hipoclorito S/kg	Costo Total a Precios Privados
1	71,755	0.0037	265	5	1327
2	71,970	0.0037	266	5	1331
3	72,186	0.0037	267	5	1335
4	72,402	0.0037	268	5	1339
5	72,620	0.0037	269	5	1343
6	76,671	0.0037	284	5	1418
7	76,901	0.0037	285	5	1423
8	77,132	0.0037	285	5	1427
9	77,363	0.0037	286	5	1431
10	77,595	0.0037	287	5	1436
11	82,152	0.0037	304	5	1520
12	82,398	0.0037	305	5	1524
13	82,645	0.0037	306	5	1529
14	82,893	0.0037	307	5	1534
15	83,142	0.0037	308	5	1538
16	88,297	0.0037	327	5	1633
17	88,562	0.0037	328	5	1638
18	88,827	0.0037	329	5	1643
19	89,094	0.0037	330	5	1648
20	89,361	0.0037	331	7	2314

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 20: Resumen de Costos de Operación Y mantenimiento Del Sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.

COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO A PRECIOS DE MERCADO			
AÑO	COSTO FIJO S/.	COSTO VARIABLE S/.	COSTO TOTAL S/.
1	67,400	1327	68727.46
2	67,400	1331	68731.44
3	67,400	1335	68735.44
4	67,400	1339	68739.44
5	67,400	1343	68743.46
6	67,400	1418	68818.41
7	67,400	1423	68822.67
8	67,400	1427	68826.94
9	67,400	1431	68831.22
10	67,400	1436	68835.51
11	67,400	1520	68919.81
12	67,400	1524	68924.37
13	67,400	1529	68928.94
14	67,400	1534	68933.53
15	67,400	1538	68938.13
16	67,400	1633	69033.49
17	67,400	1638	69038.39
18	67,400	1643	69043.31
19	67,400	1648	69048.24
20	67,400	2314	69714.45

Fuente: Elaborado por el formulador

- **Costo De Operación Y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico.**

Cuadro 21: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)
		Und	Cantidad			
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO					
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.00	320.00	15,360.00
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00
	SUB-TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					34,680.00
02.00	OPERACIÓN / AÑO					
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00
	SUB- TOTAL OPERACIÓN/ AÑO					17,680.00
	COSTO TOTAL					52,360

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 22: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)
		Und	Cantidad			
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO					
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.20	320.00	16,128.00
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00
	SUB-TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					35,448.00
02.00	OPERACIÓN / AÑO					
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00
	SUB- TOTAL OPERACIÓN/ AÑO					17,680.00
	COSTO TOTAL					53,128

Fuente: Elaborado por el formulador

F. Evaluación social

En agua potable LOS INDICADORES DE EVALUACION SERA EL VANS Y TIR mientras que el caso de saneamiento será costo efectividad según lo establecido por el SNIP.

- A continuación se estima los indicadores de rentabilidad social del proyecto de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto.

**Cuadro 23: Evaluación Económica del Sistema de Agua Potable
Alternativas 01 y 02.**

EVALUACION ECONOMICA A PRECIOS SOCIALES					
AÑOS	POBLACION SERVIDA	BENEFICIO ANUAL /HAB.	BENEFICIO BRUTO/AÑO	COSTOS INCREMENTALES	FLUJO NETO A PRECIOS DE MERCADO
0	0	110	0.00	969708.50	-969708.50
1	2457	110	270308.50	47201.96	223106.54
2	2465	110	271119.43	47205.33	223914.09
3	2472	110	271932.78	47208.72	224724.07
4	2480	110	272748.58	47212.11	225536.47
5	2487	110	273566.83	47215.51	226351.32
6	2494	110	274387.53	47279.00	227108.53
7	2502	110	275210.69	47282.60	227928.09
8	2509	110	276036.32	47286.21	228750.11
9	2517	110	276864.43	47289.84	229574.59
10	2525	110	277695.03	47293.48	230401.55
11	2532	110	278528.11	47364.88	231163.23
12	2540	110	279363.69	47368.74	231994.96
13	2547	110	280201.79	47372.61	232829.17
14	2555	110	281042.39	47376.50	233665.89
15	2563	110	281885.52	47380.39	234505.12
16	2570	110	282731.17	47461.17	235270.01
17	2578	110	283579.37	47465.32	236114.05
18	2586	110	284430.11	47469.48	236960.63
19	2593	110	285283.40	47473.66	237809.74
20	2601	110	286139.25	48037.94	238101.30
TSD	9%	VAN	1116888.78		
VAC	1401493.42	TIR	23%		
VAB	2518382.20	B/C	1.80		

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 24: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico

Alternativa 01

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos
	Inversión s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	Incrementales (S/)
0	1,586,864.01	0	0	1,586,864.0
1	0	23,845	0	23,844.9
2	0	23,845	0	23,844.9
3	0	23,845	0	23,844.9
4	0	23,845	0	23,844.9
5	0	23,845	0	23,844.9
6	0	23,845	0	23,844.9
7	0	23,845	0	23,844.9
8	0	23,845	0	23,844.9
9	0	23,845	0	23,844.9
10	0	23,845	0	23,844.9
TSD =				9%
VAC SOCIAL				1,739,892.29
BENEFICIARIOS				1,726
COSTO/EFFECTIVIDAD				1008.21

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 25: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico

Alternativa 02

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos
	Inversión s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	Incrementales (S/)
0	1,767,707.63	0	0	1,767,707.6
1	0	24,160	0	24,159.8
2	0	24,160	0	24,159.8
3	0	24,160	0	24,159.8
4	0	24,160	0	24,159.8
5	0	24,160	0	24,159.8
6	0	24,160	0	24,159.8
7	0	24,160	0	24,159.8
8	0	24,160	0	24,159.8
9	0	24,160	0	24,159.8
10	0	24,160	0	24,159.8
TSD =				9%
VAC SOCIAL				1,922,756.70
BENEFICIARIOS				1,726
COSTO/EFFECTIVIDAD				1114.17

Fuente: Elaborado por el formulador

G. Sostenibilidad del PIP.

➤ Inversión

La Municipalidad Distrital de la Encañada, deberá de programar la disponibilidad presupuestal para llevar adelante la ejecución del presente proyecto de inversión pública. La Municipalidad a través de la Gerencia de Infraestructura, posee la capacidad instalada tanto técnica como administrativa garantizando la correcta ejecución del proyecto. Cabe resaltar la disponibilidad de personal calificado para llevar a cabo los estudios de inversión y postinversión.

➤ Operación y Mantenimiento

Los Beneficiarios a través de La Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) en La Encañada, se comprometen a la operación y mantenimiento del Proyecto de inversión Pública una vez ejecutada.

H. Impacto ambiental

Los impactos ambientales que se generarían durante la ejecución de los trabajos son: fuertes ruidos por el trabajo con maquinaria pesada, polvo generado por el movimiento de tierras, contaminación del suelo a través del movimiento de tierra.

Medidas de Mitigación

Se aplicarán medidas preventivas y correctoras con la finalidad de mitigar el efecto ambiental, las cuales se presentan en la matriz desarrollada en el PIP.

I. Plan de implementación:

A continuación se muestra el cronograma físico financiero para la ejecución del proyecto.

Cuadro 26: Cronograma físico financiero.

PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA																																						
DEPARTAMENTO:		CAJAMARCA							PROVINCIA:		CAJAMARCA							DISTRITO:		ENCAÑADA																				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	MESES																												PRESUPUESTO S/.								
				MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7					MES 8				MES 9			
				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANA				SEMANA					SEMANA				SEM.			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2			
A	TANGIBLES																																							
1	AGUA POTABLE	GLB	1.00																																	100%				
																																				725,021				
2	ALCANTARILLADO	GLB	1.00																																	100%				
																																				1,114,908				
3	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	GLB	1.00																																	100%				
																																				240,912				
4	CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00																																	0%				
																																				73,500				
5	CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO	GLB	1.00																																	100%				
																																				30,000				
B	INTANGIBLES																																							
6	GASTOS GENERALES + UTILIDAD + IGV	GLB	1.00																																	17%				
																																				908,686				
7	ESTUDIOS DEFINITIVOS (EXP. TÉCNICO)	GLB	1.00																																	100%				
																																				92,791				
8	SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRA	GLB	1.00																																	100%				
																																				92,791				
TOTAL PRESUPUESTO PROYECTO																																				3,278,608				
PORCENTAJE VALORIZADO MENSUAL																																				100%				

Fuente: Elaborado por el formulador

J. Organización y Gestión

Fase de ejecución.

Para la ejecución de la obra se recomienda realizarla por **Contrata**. La Municipalidad Distrital de la Encañada será la encargada de la supervisión, asumiendo el compromiso del desarrollo del proyecto de instalación de agua potable y saneamiento, para así lograr una mejor calidad de vida de la población.

Fase de post inversión.

Los Beneficiarios a través de La Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) en La Encañada tienen como fin asumir la responsabilidad de operar y mantener los servicios de agua potable y saneamiento básico.

Financiamiento.

La gestión del financiamiento para la ejecución del proyecto estará a cargo de la Municipalidad Distrital de la Encañada de acuerdo a su disponibilidad presupuestal.

K. Matriz de Marco Lógico.

Cuadro 27: Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada.

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad de vida de la población de la Encañada 	<ul style="list-style-type: none"> El 100 % de los pobladores de la zona afectada mejoran su calidad de vida en el primer año de la post. Inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> entrevistas, encuestas y visitas a la zona 	
PROPÓSITO	<ul style="list-style-type: none"> Población accede a servicios de Agua Potable y Saneamiento en condiciones adecuadas en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución progresiva de índices de EDA (Enfermedad Diarreica Aguda) y enfermedades asociadas al consumo de agua en 80% al segundo año de la post. Inversión Bajo índice de contaminación del agua de Río 	<ul style="list-style-type: none"> Información del Ministerio de Salud 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuadas prácticas y hábitos de higiene y aseo personal.
COMPONENTES	<ul style="list-style-type: none"> Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable Adecuada infraestructura de saneamiento Adecuados niveles de educación sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> El 100% de la población cuenta con un adecuado sistema de agua potable al primer año de ejecutado el proyecto. El 100% de la población cuenta con adecuado sistema de saneamiento al primer año de ejecutado el proyecto. El 100% de la población realiza buenas prácticas de higiene en el primer año de la post inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> Expediente técnico aprobado para ejecución de obras. Informe final de ejecución de obras. Acta de entrega – recepción de obras. Resolución de liquidación de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad deberá de disponer con la capacidad técnica, los recursos financieros y económicos para ejecutar el proyecto.



	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable para 490 familias • Mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado con tubería PVC y construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales. • Capacitación en educación sanitaria y en administración, operación y mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • S/. 725,021 destinados para el Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable al mes 08 del periodo de ejecución de la obra. • S/. 1,355,820 destinados para Mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales al mes 08 del periodo de ejecución de la obra. • S/. 103,500 destinados para la Capacitación en educación sanitaria y en administración, operación y mantenimiento del mes 07 al mes 08 del periodo de ejecución de la obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto del costo de la obra. • Resolución de aprobación del Expediente Técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> • La participación de las autoridades locales y población en generales aseguran la sostenibilidad del proyecto. • Aprobación del expediente técnico.

Fuente: Elaborado por el formulador

IV. RESULTADOS

1. DIAGNOSIS

A. OBJETIVO 1: Diagnosticar la situación actual de la Infraestructura Sanitaria de Agua Potable y de Disposición de Aguas Residuales en la localidad de la Encañada

La localidad de la Encañada en la actualidad cuenta con infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales. Pero esta infraestructura para el sistema de agua es deficiente y para el alcantarillado es obsoleta. Los materiales, accesorios y equipos de las instalaciones en buena proporción ya han cumplido con su período de vida útil.

El sistema de agua existente, cuenta con una captación de agua, un reservorio de agua tratada, redes de distribución y conexiones domiciliarias. Sin embargo la calidad y cantidad del agua tratada que llega a los usuarios no es la óptima. Por un lado hay desperdicio de agua en las viviendas por usos y costumbres poco responsables de los usuarios, y por otro lado las instalaciones no están implementadas debidamente para que la operación sea eficiente y se obtenga los resultados esperados.

Infraestructura existente del Sistema de Agua Potable

La infraestructura cuenta con una captación de agua de tipo fondo, un reservorio de regulación, redes de distribución y conexiones domiciliarias.

Cuadro 28: Estado de la Infraestructura Existente del Sistema de Agua Potable

DESCRIPCION	ESTADO
Captación	Regular estado
Línea de conducción	Buen estado pero insuficiente
Almacenamiento	Regular estado pero insuficiente
Redes de Distribución	6.7 Km de tuberías en mal estado
Conexiones domiciliarias	262 conexiones en mal estado

Fuente: Elaboración Propia

Captación existente

La captación utilizada actualmente se encuentra en un estado de conservación deficiente, con sus instalaciones funcionando, medianamente pintada y sin cerco, pero con un muro de protección. La fuente tiene una capacidad aproximada de 2.0 lts./seg. por lo que ya no resulta suficiente para la cantidad de población actual. La parte alta de la población tiene el servicio de agua por horarios y la parte baja cuenta con el servicio todo el día. Asimismo el sistema no cuenta con planta de tratamiento de agua potable.

La captación de agua del Ojo de Manantial Juancho Puquio, con 20 años de antigüedad, tiene una producción promedio de 2.0 lts./seg. Esta captación de manantial va por una tubería de 3” hacia el reservorio. Desde el manantial hasta el reservorio existe una distancia de 600 metros. Las aguas de rebose del manantial van hacia la quebrada Naranjillo y luego hacia el río Encañada.

El estado operativo de estas instalaciones es regular. No hay filtraciones en las estructuras de concreto y no hay filtraciones en las tuberías, sin embargo las dimensiones de estas tuberías son insuficientes para la demanda, además han cumplido largamente su período de vida útil y no han sido renovadas.

Gráfico 15: Captación de la Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 16: Quebrada Naranjillo.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 17: Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Línea de conducción

La línea de conducción se encuentra en buen estado de conservación, sin embargo; no cuenta con las válvulas necesarias y su diámetro es insuficiente.

Reservorio

El reservorio de concreto armado tipo circular apoyado, ubicado dentro del área de estudio, se encuentra en Regular estado de conservación y es de aproximadamente 55 m³ de capacidad, 5 mts. de diámetro y 3 mts. de altura total por lo que ya no es suficiente para abastecer a toda la población. Genera rebose. Al encontrarse en una cota relativamente baja (el reservorio respecto a la captación esta 12 mts. más abajo) no es posible alimentar algunos sectores. El sistema funciona por turnos y no en la cantidad deseada.

Tiene adosada una caseta de válvulas, con instalaciones hidráulicas de ingreso y salida de agua y de limpia y rebose con tubos y accesorios de PVC C-10 de 3” de diámetro. Tiene más de 20 años de antigüedad, encontrándose en regular estado de conservación, con agrietamientos, debe de conservarse.

El reservorio no tiene dispositivos de control de niveles de agua. Las operaciones de control son totalmente manuales, sin ningún criterio técnico salvo la inspección visual de un operador, que tiene que trasladarse a los reservorios para verificar el nivel de agua en determinados momentos, para tomar decisiones como cerrar la válvula de ingreso si hay rebalses de agua. Las pérdidas de agua por rebose son susceptibles de ser frecuentes por las condiciones operativas mencionadas y por la carencia de equipamiento adecuado en los reservorios

Gráfico 18: Reservorio de la Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 19: Ingreso de tubería al reservorio.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 20: Rebose del Reservorio de la Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Red de distribución

No llega a cubrir a toda la población, además de presentar fugas, atoros y no cuenta con válvulas.

Constituida por mallas de tuberías de distintos diámetros: 3” y 2” en la que se han insertado válvulas de interrupción de 3” y 2” de diámetro.

Hay instalados alrededor de 6.7 Km de tuberías de PVC que tienen una antigüedad de 20 años. Las tuberías son de clase 7.5 y se encuentran deterioradas, han cumplido largamente su periodo de vida útil. Las consecuencias de carácter operativo, son roturas continuas ocasionadas por la presión del sistema, y por las malas condiciones de operación.

Conexiones Domiciliarias

Son del tipo intra domiciliario con caja sin medidor; 258 domésticas de 1/2”; 4 institucionales (escuela, colegio, Policía y la Municipalidad) de 1”; haciendo un total de 262 conexiones al momento de la evaluación para intervenir y 228 conexiones nuevas haciendo un total de 490 conexiones.

Infraestructura existente del Sistema de Alcantarillado

La infraestructura de recolección de aguas residuales cuenta con los siguientes componentes: la red de colectores secundarios, conexiones domiciliarias y planta de tratamiento.

Red de colectores secundarios

La red presenta atoros, bloqueos, etc. Esta red no cubre a toda la zona por lo que existen sectores donde no hay servicio de alcantarillado.

Tiene una antigüedad de 20 años estando conformada por tuberías de concreto normalizado de 12” de diámetro con una longitud total aproximada de 4.5 Km, 100 buzones de 1.20 m de diámetro con profundidades de 1,50 m y en muchos casos con profundidad menor a la reglamentaria de 1,20 m. El estado operativo de estas instalaciones es malo. Las tuberías están deterioradas por que cumplieron su vida útil o han sufrido deterioro del arco superior por el desprendimiento de gases propios de la descomposición de la materia orgánica fecal. También en muchos casos la poca profundidad a la que están instalados, con relleno de zanja no bien compactado, ha dado lugar a que vehículos pesados fracturen los tubos, ocasionando filtraciones que a veces comprometen la asepsia del agua potable que conducen las tuberías que están instaladas muy cerca de aquellas.

El sistema de recolección de aguas residuales existente cuenta con redes secundarias, conexiones domiciliarias, colectores primarios y una planta de tratamiento (PTAR) deficientes; las aguas sucias se vierten directamente al río Encañada. La contaminación generada en las aguas de estos ríos y también en el suelo, es un latente riesgo a la salud de la población, además de la degradación continua que sufren los suelos y todo el entorno ambiental.

Por otro lado el diseño y construcción de los techos y tapas de los buzones han dado lugar a que en más de la mitad se salgan de su lugar, estén deteriorados, hayan perdido la tapa por rotura o por

sustracción. De los 60 buzones, todos están en las condiciones mencionadas.

Gráfico 21: Buzón de Alcantarillado.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 22: Tapa de Buzón de Alcantarillado salida.



Fuente: Elaboración Propia

Conexiones domiciliarias

Se encuentran en mal estado, presentan fugas y no están hechas de acuerdo a las normas técnicas. Son del tipo intro-domiciliario con caja de registro. En total son 262; 258 domésticas, 4 institucionales. Con el proyecto serán 320 conexiones. A 20 familias se atenderán con biodigestores debido a que están muy apartados del sistema de Alcantarillado.

Planta de tratamiento de agua residual

El sistema cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales obsoleta, así como también los interceptores que lleven las aguas residuales desde los colectores secundarios hasta la referida planta de tratamiento que no funciona, por lo que la descarga se realiza de manera directa al río.

Gráfico 23: Planta de tratamiento obsoleta e ineficiente.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 24: Descarga directa al Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

B. OBJETIVO 2: Determinar el Nivel de Contaminación del Agua en la localidad de la Encañada.

La situación de los ríos en el mundo simboliza la crisis del agua dulce que desde hace muchos años aqueja a nuestro planeta. Un documento del Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund - WWF) muestra que los principales proveedores de agua del mundo están “muriendo” como resultado del cambio climático, la contaminación y las represas; más de la mitad de los ríos del mundo están contaminados o sus cauces bajos se secan gran parte del año debido a la sobreutilización, además que de los 500 ríos principales del mundo, la mitad de ellos están altamente contaminados (Rodríguez, Rodríguez, & Román, 2014).

En la actualidad, se cuenta con información que determina que importantes y numerosos cuerpos de agua se encuentran afectados por aguas residuales, la contaminación del agua actúa lentamente y genera enfermedades de todo tipo, no sólo trastornos infeccioso, ya que el agua transporta metales y sustancias tóxicas que van acumulándose en los organismos hasta afectar de diferente manera los diversos tejidos corporales.

La localidad de la Encañada no es la excepción, esto se debe a que no posee medidas de control adecuadas para el tratamiento y disposición de aguas residuales, residuos peligrosos sólidos, entre otros; estas aguas se vierten directamente al Río Encañada, en donde la contaminación generada en sus aguas, es un latente riesgo para la salud de la población. Debido a esto, se realizó un diagnóstico físico para caracterizar las aguas del río Encañada. Además debido a que las aguas tratadas se verterán a este último, se realizó un análisis fisicoquímico, químico, microbiológico del cuerpo receptor (Río Encañada).

Situación del Río Encañada

El Río Encañada atraviesa la ciudad de la Encañada. Sus aguas se encuentran sumamente contaminadas debido a que la mayoría de personas arroja desmontes y basura al río. Además debido a que el sistema de recolección de aguas residuales existente cuenta con redes secundarias, conexiones domiciliarias y una planta de tratamiento de aguas residuales deficientes; las aguas sucias se vierten directamente al Río Encañada. Esto, genera que los índices de contaminación en el río sean elevados

Gráfico 25: Desmonte en el Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que los causes están sucios, hay presencia de desmonte y las viviendas están alejadas del cauce del río. El gráfico deja ver que el Río Encañada posee poco caudal, pero en el caso que este aumentará encontraría en su recorrido basura y desmonte de piedras, los cuales al ser arrastrados por el agua generan gran contaminación y obstáculos para el libre recorrido del efluente del río.

Gráfico 26: Basura en el Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 27: Basura en el Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 28: Basura en el Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

En los Gráficos anteriores se puede observar como los desmontes y basura que la gente arroja en el cauce del río está generando gran contaminación de las aguas del río.

Gráfico 29: Planta de tratamiento deficiente y obsoleto de La Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 30: Descarga directa de las aguas residuales al Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

En los Gráficos anteriores se puede observar cómo se vierten las aguas servidas provenientes de la red de alcantarillado existente originando gran contaminación de las aguas del Río Encañada, debido a que la planta de tratamiento de la localidad ha dejado de operar hace varios años.

Caracterización de las aguas del Río Encañada

A efectos de poder establecer el nivel de contaminación del cuerpo receptor, se realizó un Análisis Físicoquímico, Químico, Microbiológico al Río, en un punto, debido al alto costo que tiene tal análisis y que será asumido por el tesista.

A continuación se presentan los resultados del mencionado análisis (Laboratorio Regional del Agua, 2015). Además en el Anexo N°05 – Análisis Físicoquímico, Químico, Microbiológico del Cuerpo Receptor – Río Encañada se puede observar el Informe de Ensayo emitido por el Laboratorio Regional del Agua.

**Cuadro 29: Análisis Físicoquímico, Químico, Microbiológico al Río
Encañada**

ANÁLISIS DEL RÍO ENCAÑADA (CUERPO RECEPTOR) - ENCAÑADA			
Parámetro	Símbolo	Unidad	Resultado
pH	-	Units pH	8.11
Sólidos Suspendidos Totales	TSS	mg/L	27
Sólidos Disueltos Totales*	TDS	mg/L	204
Cianuro Libre *	CNL	mg/L	<0.002
Demanda Bioquímica de Oxígeno*	DBO	mg/L	11
Demanda Química de Oxígeno*	DQO	mg/L	56
Nitratos	NO3-N	mg/L	0.504
Oxígeno Disuelto *	OD	mg/L	6.24
Fosfatos*	PO43-	mg/L	0.694
Coliformes Totales	-	NMP/100 mL	32x10 ²
Coliformes Termotolerantes o Fecales*	-	NMP/100 mL	280
Metales *	Símbolo	Unidad	Resultado
Aluminio	Al	mg/L	0.105
Antimonio	Sb	mg/L	< 0.002
Arsénico	As	mg/L	0.014
Azufre	S	mg/L	4.339
Bario	Ba	mg/L	< 0.024
Berilio	Be	mg/L	< 0.001
Bismuto	Bi	mg/L	< 0.002
Boro	B	mg/L	0.158
Cadmio	Cd	mg/L	0.005

Metales *	Símbolo	Unidad	Resultado
Calcio	Ca	mg/L	5.302
Cobalto	Co	mg/L	< 0.011
Cobre	Cu	mg/L	0.006
Cromo	Cr	mg/L	0.001
Estroncio	Sr	mg/L	0.09
Fósforo	P	mg/L	0.338
Hierro	Fe	mg/L	0.147
Litio	Li	mg/L	< 0.003
Magnesio	Mg	mg/L	2.503
Manganeso	Mn	mg/L	0.05
Molibdeno	Mo	mg/L	< 0.036
Niquel	Ni	mg/L	< 0.002
Plata	Ag	mg/L	0.015
Plomo	Pb	mg/L	< 0.003
Potasio	K	mg/L	1.934
Selenio	Se	mg/L	< 0.004
Silicio	Si	mg/L	4.797
Sodio	Na	mg/L	4.849
Talio	Tl	mg/L	< 0.004
Titanio	Ti	mg/L	< 0.004
Uranio	U	mg/L	0.011
Vanadio	V	mg/L	< 0.006
Zinc	Zn	mg/L	< 0.004

* Los Métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Fuente: (Laboratorio Regional del Agua, 2015)

Después de analizar los resultados expuestos en la tabla anterior nos podemos dar cuenta que la contaminación del Río Encañada es principalmente por aguas residuales domésticas o municipales. Por lo que al construir su Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Encañada se estará contribuyendo a la reducción de dicha contaminación.

Gráfico 31: Toma de Muestras de Agua del Río Encañada.



Fuente: Elaboración Propia

C. OBJETIVO 3: Analizar las Consecuencias de la Contaminación del Agua en la Población de la Localidad de la Encañada.

Los principales efectos producidos en la población por la contaminación del agua son la presencia de enfermedades de origen hídrico (infecciosas, parasitarias y del sistema digestivo), las enfermedades diarreicas agudas y la parasitosis intestinal.

Según la Dirección Regional de Salud Cajamarca, se han incrementado los casos de las enfermedades antes mencionadas, ocupando estas un lugar preponderante en el número atenciones en el centro de Salud de la Encañada. Esta situación afecta significativamente a los pobladores por cuanto ocasiona gastos en tratamientos y curaciones, empeorando así la situación de pobreza en que se encuentran estos habitantes (Gerencia Regional de Salud Cajamarca, 2015).

Cuadro 30: Causas Directas e Indirectas de las Enfermedades de Origen Hídrico

CAUSA DIRECTA	CAUSA INDIRECTA
Consumo de agua sin previa potabilización	Insuficiente servicio de agua potable
Inadecuada disposición sanitaria de excretas y aguas residuales	Inexistencia del sistema de saneamiento y planta de tratamiento de aguas residuales.
Inadecuados hábitos y prácticas de higiene	Limitada educación sanitaria teórica y práctica

Fuente: Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Saneamiento Básico en el Ámbito de Pequeñas Ciudades, a Nivel de Perfil.

Elaboración Propia

Según la Dirección Regional de Salud Cajamarca, las enfermedades del sistema digestivo ocupan el puesto 2 el 2015, mientras que las enfermedades infecciosas intestinales ocupan el puesto 6 en el centro de salud de la localidad de la Encañada (Gerencia Regional de Salud Cajamarca, 2015), siendo los más afectados las mujeres, tal y como se puede apreciar en la tabla siguiente

Cuadro 31: Diez Primeras Causas De Morbilidad del Distrito de La Encañada. Enero – Septiembre 2015

Causas de Morbilidad	Hombre		Mujer		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Infecc. vías respiratorias agudas	339	41.5	509	32.5	848	35.6
Enf. de otras partes del apto digestivo	50	6.1	192	12.3	242	10.2
Carcinoma in situ	57	7.0	176	11.2	233	9.8
Tumor Malig. otros sitios, sitios mal definidos	114	14.0	113	7.2	227	9.5
Enf. del sistema osteomuscular	59	7.2	129	8.2	188	7.9
Enf. infecciosas intestinales	86	10.5	101	6.4	187	7.9
Enf. de la piel y del tejido subcutáneo	48	5.9	71	4.5	119	5.0
Enf. del aparato urinario	15	1.8	102	6.5	117	4.9
Enf. cavidad bucal, glándulas salivales, los maxilares	32	3.9	84	5.4	116	4.9
Enf. del sistema nervioso	16	2.0	89	5.7	105	4.4
Total	816	100.0	1566	100.0	2382	100.0

Fuente: Oficina de Estadística. Dirección Regional de Salud - Cajamarca.

Por otro lado, según el área de estadística del Hospital Regional de Cajamarca, las atenciones en el Hospital procedentes de la localidad de la Encañada por enfermedades infecciosas y parasitarias ocupan el puesto catorce (2015) y las enfermedades del Sistema Digestivo ocupan el puesto dos (2015) (Hospital Regional de Cajamarca, 2015), tal y como se puede apreciar en los siguientes cuadros:

Cuadro 32: Reporte de Morbilidad de la Encañada: Según Procedencia año 2015. Hospital Regional de Cajamarca

ORDEN	MORBILIDAD FRECUENTE	2015 *	%
1	FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	284	18%
2	ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	167	11%
3	EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	155	10%
4	SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	120	8%
5	ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	101	7%
6	ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	97	6%
7	ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	93	6%
8	ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	78	5%
9	TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA EXTERNA	62	4%
10	TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	59	4%
11	ENFERMEDADES ENDOCRINAS	57	4%
12	ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	53	3%
13	ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	50	3%
14	CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	38	2%
15	CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	30	2%
16	TUMORES (NEOPLASIAS)	21	1%
17	MALFORMACIONES CONGÉNITAS	21	1%
18	ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	19	1%
19	ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	19	1%
20	CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	15	1%
21	ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	5	0%
TOTAL GENERAL		1544	

* 2015 Primer Semestre

Fuente: Oficina de Estadística. Hospital Regional de Cajamarca.

2. DISCUSIÓN

A. Diagnosticar la situación actual de la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales en La Localidad de La Encañada, 2015.

La **Infraestructura Existente del Sistema de Agua Potable** cuenta con una captación de agua de tipo fondo, un reservorio de regulación, redes de distribución y conexiones domiciliarias. La captación se encuentra en regular estado, el sistema de almacenamiento está compuesto por el reservorio que se encuentra en regular estado pero es insuficiente; las Redes de Distribución que constan de 6.7 Km de tubería se encuentran en mal estado y las Conexiones domiciliarias también.

Respecto a la **Captación de Agua** del Ojo de Manantial Juancho Puquio, el estado operativo de estas instalaciones es regular. No hay filtraciones en las estructuras de concreto y no hay filtraciones en las tuberías, sin embargo las dimensiones de estas tuberías son insuficientes para la demanda, además han cumplido largamente su período de vida útil y no han sido renovadas. Esto contraviene lo estipulado por el Norma OS. 010: Captación Y Conducción De Agua Para Consumo Humano (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006), pues en el numeral 5.1.1. ítem c establece que los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

El reservorio tiene más de 20 años de antigüedad, encontrándose en regular estado de conservación, con agrietamientos, debe de conservarse. No tiene dispositivos de control de niveles de agua. Las operaciones de control son totalmente manuales, sin ningún criterio técnico salvo la inspección visual de un operador, que tiene que trasladarse a los reservorios para verificar el nivel de agua en determinado momentos, para tomar decisiones como cerrar la válvula de ingreso si hay rebases de agua. Las pérdidas de agua por rebose son susceptibles de ser frecuentes por las condiciones operativas

mencionadas y por la carencia de equipamiento adecuado en los reservorios. Además de ellos, esto también contraviene lo establecido por la Norma OS.030: Almacenamiento de Agua para Consumo Humano, pues en el numeral 3.5 establece que Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

La **red de distribución** no llega a cubrir a toda la población, además de presentar fugas, atoros y no cuenta con válvulas. Hay instalados alrededor de 6.7 Km de tuberías de PVC que tienen una antigüedad de 20 años. Las tuberías son de clase 7.5 y se encuentran deterioradas, han cumplido largamente su periodo de vida útil. Las consecuencias de carácter operativo, son roturas continuas ocasionadas por la presión del sistema, y por las malas condiciones de operación.

La **infraestructura existente del Sistema de Alcantarillado** cuenta con los siguientes componentes: la red de colectores secundarios, conexiones domiciliarias y planta de tratamiento. La planta de tratamiento de aguas residuales es obsoleta, así como también los interceptores que lleven las aguas residuales desde los colectores secundarios hasta la referida planta de tratamiento que no funciona, por lo que la descarga se realiza de manera directa al río. Esta situación nos hace determinar que la Municipalidad Distrital de la Encañada no está cumpliendo con la función de regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en su ámbito (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2015). Asimismo, no se está cumpliendo con el objetivo establecido en la norma técnica peruana OS.090: Plantas De Tratamiento De Aguas Residuales (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006), el cual menciona que el objetivo del tratamiento de las aguas residuales es mejorar su calidad para cumplir con las normas de calidad del cuerpo receptor o las normas de reutilización.

La **Red de colectores secundarios** Tiene una antigüedad de 20 años estando conformada por tuberías de concreto normalizado de 12” de

diámetro con una longitud total aproximada de 4.5 Km, 100 buzones de 1.20 m de diámetro con profundidades de 1,50 m y en muchos casos con profundidad menor a la reglamentaria de 1,20 m., la cual es establecida en la norma OS.070: Redes de Aguas Residuales.

B. Determinar el nivel de contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, 2015.

La localidad de la Encañada presenta un alto nivel de contaminación del agua, esto se debe a que no posee medidas de control adecuadas para el tratamiento y disposición de aguas residuales, residuos peligrosos sólidos, entre otros; estas aguas se vierten directamente al río Encañada, en donde la contaminación generada en sus aguas, es un latente riesgo para la salud de la población. Esto se ve reflejado en el análisis hecho al río antes mencionado.

Se debe tener en cuenta que los estándares de calidad ambiental (ECA) son indicadores de calidad ambiental y miden la concentración de elementos, sustancias, parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, pero que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2015). Lo que significa que para poder determinar el grado real de contaminación es necesario comparar los resultados obtenidos del análisis antes mencionado con Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobados por Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM

Cuadro 33: Monitoreo al Cuerpo Receptor vs. ECA para Agua

ANÁLISIS DEL RÍO ENCAÑADA (CUERPO RECEPTOR) - ENCAÑADA				ECAS			Observaciones
Parámetro	Símbolo	Unidad	Resultado	Categoría 3: Riego de Vegetales	Categoría 3: Bebida de Animales	Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ríos Sierra	
				Valor			
pH	-	Units pH	8.11	6.5 - 8.5	6.5 - 8.4	6.5 - 8.5	
Sólidos Suspendidos Totales	TSS	mg/L	27	-	-	≤25	Sobrepasa en la Categoría 4
Sólidos Disueltos Totales*	TDS	mg/L	204	-	-	500	
Cianuro Libre *	CNL	mg/L	<0.002	-	-	0.022	
Demanda Bioquímica de Oxígeno*	DBO	mg/L	11	15	≤15	<10	Sobrepasa en categoría 4
Demanda Química de Oxígeno*	DQO	mg/L	56	40	40	-	Sobrepasa en categoría 3
Nitratos	NO3-N	mg/L	0.504	10	50	10	
Oxígeno Disuelto *	OD	mg/L	6.24	≥4	>5	≥5	
Fosfatos*	PO43-	mg/L	0.694	1	-	0.5	Sobrepasa en categoría 4

ANÁLISIS DEL RÍO ENCAÑADA (CUERPO RECEPTOR) - ENCAÑADA				ECAS			Observaciones
Parámetro	Símbolo	Unidad	Resultado	Categoría 3: Riego de Vegetales	Categoría 3: Bebida de Animales	Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ríos Sierra	
Coliformes Totales	-	NMP/100 mL	32x10 ²	5x10 ³	5x10 ³	3x10 ³	Sobrepasa en categoría 4
Coliformes Termotolerantes ó Fecales*	-	NMP/100 mL	280	1x10 ³	1x10 ³	2x10 ³	
Metales *	Símbolo	Unidad	Resultado	Valor			Observaciones
Aluminio	Al	mg/L	0.105	5	5	-	
Antimonio	Sb	mg/L	< 0.002	-	-	-	
Arsénico	As	mg/L	0.014	0.05	0.1	-	
Azufre	S	mg/L	4.339	-	-	-	
Bario	Ba	mg/L	< 0.024	0.7	-	0.7	
Berilio	Be	mg/L	< 0.001	-	0.1	-	
Bismuto	Bi	mg/L	< 0.002	-	-	-	
Boro	B	mg/L	0.158	0.5-6	5	-	
Cadmio	Cd	mg/L	0.005	0.005	0.01	0.004	Sobrepasa en categoría 4
Calcio	Ca	mg/L	5.302	200	-	-	
Cobalto	Co	mg/L	< 0.011	0.05	1	-	
Cobre	Cu	mg/L	0.006	0.2	0.5	0.02	
Cromo	Cr	mg/L	0.001	-	-	-	
Estroncio	Sr	mg/L	0.09	-	-	-	



Metales *	Símbolo	Unidad	Resultado	Valor			Observaciones
Fósforo	P	mg/L	0.338	-	-	-	
Hierro	Fe	mg/L	0.147	1	1	-	
Litio	Li	mg/L	< 0.003	2.5	2.5	-	
Magnesio	Mg	mg/L	2.503	150	150	-	
Manganeso	Mn	mg/L	0.05	0.2	0.2	-	
Molibdeno	Mo	mg/L	< 0.036	-	-	-	
Niquel	Ni	mg/L	< 0.002	0.2	0.2	0.025	
Plata	Ag	mg/L	0.015	0.05	0.05	-	
Plomo	Pb	mg/L	< 0.003	0.05	0.05	0.001	
Potasio	K	mg/L	1.934	-	-	-	
Selenio	Se	mg/L	< 0.004	0.05	0.05	-	
Silicio	Si	mg/L	4.797	-	-	-	
Sodio	Na	mg/L	4.849	200	-	-	
Talio	Tl	mg/L	< 0.004	-	-	-	
Titano	Ti	mg/L	< 0.004	-	-	-	
Uranio	U	mg/L	0.011	-	-	-	
Vanadio	V	mg/L	< 0.006	-	-	-	
Zinc	Zn	mg/L	< 0.004	2	24	0.03	

* Los Métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Fuente: (Laboratorio Regional del Agua, 2015)

Después de analizar los resultados expuestos en la tabla anterior nos podemos dar cuenta que al obtener los resultados de los análisis efectuados al cuerpo receptor de las aguas residuales, estos muestran que los siguientes parámetros no han cumplido con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el agua establecidos:

- Sólidos Suspendidos Totales, Sobrepasa en la Categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático - Ríos Sierra)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sobrepasa en categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático - Ríos Sierra)
- Demanda Química de Oxígeno, Sobrepasa en categoría 3 (Riego de Vegetales y Bebida de Animales)
- Fosfatos, Sobrepasa en categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático - Ríos Sierra)
- Coliformes Totales, Sobrepasa en categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático - Ríos Sierra)
- Cadmio, Sobrepasa en categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático - Ríos Sierra)

De estos resultados podemos determinar que el agua del río Encañada, se encuentra contaminada no siendo la adecuada para los fines que actualmente se le da. Además, esta situación, conlleva a que no exista una conservación adecuada del ambiente acuático del mencionado río.

C. Analizar las consecuencias de la contaminación del agua en la población de la localidad de La Encañada, 2015.

Las enfermedades relacionadas con el agua son una de las mayores causas de enfermedad y mortalidad (Fundación Ecología y Desarrollo, 2015).

El agua contaminada es causa de muchas enfermedades y que en el peor de los casos, pueden resultar mortales. Si bien las enfermedades relacionadas con el agua varían considerablemente en cuanto a su naturaleza, transmisión, efectos y tratamiento, los efectos adversos para la salud relacionados con el agua pueden organizarse en diferentes categorías (Fundación Ecología y Desarrollo, 2015): enfermedades transmitidas por el agua, incluidas las causadas por organismos fecales-orales y las causadas por sustancias tóxicas; las enfermedades con base en el agua, las enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua y las enfermedades vinculadas a la escasez de agua (también denominadas enfermedades vinculadas a la falta de higiene).

Después de haber realizado el análisis a las consecuencias presentes en la localidad de la Encañada, podemos afirmar que las Enfermedades microbiológicas transmitidas por el agua, son causadas por organismos patógenos presentes en el agua, que ingresan al organismo por la boca y están relacionadas a la contaminación con excretas humanas. Estas enfermedades son fácilmente transmisibles por otros medios como pueden ser las manos o los alimentos. Esto se ve reflejado en el Cuadro denominado: Diez Primeras Causas De Morbilidad del Distrito de La Encañada, donde se aprecia que la gran mayoría de personas en la localidad de la Encañada presenta enfermedades infecciosas, parasitarias y del sistema digestivo (ocupando estas el segundo lugar).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

Se determinó que la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales es inadecuada para evitar la contaminación del agua en la localidad de la Encañada, por lo que se propondrá un proyecto de inversión pública de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y disposición de aguas residuales, confirmándose la hipótesis de investigación.

- La localidad de la Encañada en la actualidad cuenta con infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales. Pero esta infraestructura es inadecuada e insuficiente. Los materiales, accesorios y equipos de las instalaciones en buena proporción ya han cumplido con su período de vida útil.
- La localidad de la Encañada presenta altos niveles de contaminación del agua, esto se debe a que no posee medidas de control adecuadas para el tratamiento y disposición de aguas residuales, residuos peligrosos sólidos, entre otros; estas aguas se vierten directamente al río Encañada, en donde la contaminación generada en sus aguas, es un latente riesgo para la salud de la población.
- La principal consecuencia de la contaminación del agua en la localidad de la Encañada es la presencia de enfermedades de origen hídrico (infecciosas, parasitarias y del sistema digestivo), las enfermedades diarreicas agudas y la parasitosis intestinal en la población.
- Se propuso un proyecto de inversión pública de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y disposición de aguas residuales, en el cual se concluye que es prioritario para la población de la Localidad de la Encañada, renovar el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, y contar con una Planta de Tratamiento de aguas residuales y así evitar que se siga deteriorando la salud y contaminando el medio ambiente.

2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la Municipalidad Distrital de La Encañada tome en cuenta la propuesta de la presente tesis, de tal forma que apruebe el Proyecto de Inversión Pública denominado: “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Disposición de Aguas Residuales en la Localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca - Cajamarca”.
- Se deberá de fortalecer las capacidades de la Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) en La Encañada pues tendrá dentro de sus funciones la administración, mantenimiento y operación del Sistema de Agua y Alcantarillado y de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la localidad.
- Se deberá de capacitar a la población en Educación Sanitaria, componente incluido dentro de la propuesta, debido a que parte de las consecuencias de la contaminación del agua se debe a la falta de cultura de Higiene que tiene la Población.
- La Propuesta de la presente tesis, deberá ser tomado como ejemplo para las demás Municipalidades, pues en nuestro país, son pocas las ciudades, especialmente las de la región Sierra, que se preocupan por formular y ejecutar obra de este tipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud. (2011). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Lima: Publicaciones Ministerio de Salud.

Anexo SNIP 05. (2013). *Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública*. Lima: Resolución Directoral N° 008-2013-EF/63.01 (15 de Noviembre de 2013).

Antúñez, H., Pajares, J., & Stoynic, A. (2007). *Manual de Instalación: Las Redes de Agua y Desagüe*. Lima: SINCO Editores.

Apaza, H. (2015). *Una alternativa sustentable para la purificación de aguas contaminadas destinadas al riego de cultivos en Arequipa*. Arequipa: Universidad Católica Santa María.

Artinaid. (24 de Junio de 2015). *Arte en tecnología a tu servicio*. Recuperado el 24 de Junio de 2015, de <http://www.artinaid.com/2013/04/la-infraestructura-de-agua/>

Campos, J. (2015). *Diario El Comercio*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2015, de Agua y saneamiento para todos: <http://elcomercio.pe/opinion/colaboradores/agua-y-saneamiento-todos-sergio-campos-noticia-1853317>

Carreto, A. (22 de Junio de 2015). *Apuntes Científicos*. Recuperado el 22 de Junio de 2015, de Contaminación del agua: <http://apuntescientificos.org/contaminacion.html>

(1961). *Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas*.

Fundación Ecología y Desarrollo. (2015). Recuperado el 2015, de <http://www.ecodes.org/>

Garduño, F. (2005). *Saneamiento Ecológico. Una Visión de Acuerdo al Mundo en el que Vivimos*. Mexico.

Gerencia Regional de Salud Cajamarca. (2015). *Gerencia Regional de Salud Cajamarca*. Recuperado el 2015, de <http://www.diresacajamarca.gob.pe/>

González González, M. I. (s.f.). *Agua segura y los programas de vigilancia*. Cuba: Unidad Nacional de Salud Ambiental de Cuba.

Hospital Regional de Cajamarca. (2015). *Hospital Regional de Cajamarca*. Recuperado el 2015, de <http://www.hrc.gob.pe/>

INEI. (2010). *Mapa del Déficit de Agua y Saneamiento Básico a Nivel Distrital, 2007*. Lima: Centro de Investigación y Desarrollo (CIDE) del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

(1968). *La Carta Europea del Agua*. Estrasburgo.

Laboratorio Regional del Agua. (2015). *Informe de Ensayo N° IE1115255*. Cajamarca.

Lenntech. (s.f.). *water treatment solutions*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2014, de <http://www.lenntech.es/biblioteca/enfermedades/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.htm>

(s.f.). *Ley de Aguas.*

Malnati Fano, L. (s.f.). *LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS EN EL PERU ROL DEL MINISTERIO DE SALUD EN SU CONTROL.* Lima: Ministerio de Salud.

Medina Lam, M. d. (2010). *INCIDENCIA DE LOS PERFILES DE INVERSIÓN PÚBLICA DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL DESARROLLO SOCIAL: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL DISTRITO DE MÁNCORA.* Piura: UNIVERSIDAD DE PIURA.

MIM CAJAMARCA. (2008). *Libreta de Calificación Ciudadana.* Cajamarca: MIM Perú - Mejorando la Inversión Municipal.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2011). *DIRECTIVA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA.* Lima.

Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). *Inversion Publica.* Recuperado el 03 de Diciembre de 2014, de <http://www.mef.gob.pe/>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2004). *PARAMETROS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO PARA CENTROS POBLADOS RURALES.* Lima.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento de Nacional de Edificaciones.* Lima.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2012). *GUÍA DE OPCIONES TÉCNICAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO PARA CENTROS POBLADOS DEL ÁMBITO RURAL.* Lima: Resolucion Ministerial Nº 184 - 2012 - VIVIENDA.

Ministerio del Ambiente. (2008). *Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.* *El Peruano Normas Legales, 377222-377227.*

Ministerio del Ambiente. (2015). *La situación del agua en el Perú.* Perú.

Ocola Salazar, J. J. (2010). *Proteccion del Agua - Vigilancia y Control de Vertimientos.* Lima: Autoridad Nacional del Agua.

ONU-DAES. (2005). *DECENIO INTERNACIONAL PARA LA ACCIÓN “EL AGUA FUENTE DE VIDA” 2005-2015.* Recuperado el 23 de Junio de 2015, de http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2015). Recuperado el 2015, de <http://www.oefa.gob.pe/>

Organizacion Mundial de la Salud. (s.f.). Recuperado el 3 de Diciembre de 2014, de Enfermedades relacionadas con el agua: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/diseasefact/es/

(s.f.). *Organización Mundial de la Salud.*

Paredes Kuriyama, J. M. (2007). *Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, a Nivel de Perfil*. Lima: Publicaciones del Ministerio de Economía y Finanzas.

PERÚ Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2 de Diciembre de 2014). Recuperado el 2 de Diciembre de 2014, de <http://www.inei.gob.pe/>

PNUD. (Septiembre de 2000). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. Recuperado el 23 de Junio de 2015, de <http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/mdgoverview.html>

Rodríguez, P., Rodríguez, S., & Román, E. (2014). *LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN LA LOCALIDAD DE OTUZCO, PROVINCIA DE OTUZCO DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD*. Trujillo: Universidad Privada del Norte.

(s.f.). *UN 70% DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LATINOAMÉRICA VUELVEN A LOS RÍOS SIN SER TRATADAS*.

UNESCO. (2015). *La contaminación del agua sigue creciendo a nivel mundial*. París.

Yee-Batista, C. (2013). *UN 70% DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LATINOAMÉRICA VUELVEN A LOS RÍOS SIN SER TRATADAS*. Banco Mundial.

ANEXOS

- ANEXO N° 01: Matriz de Consistencia
- ANEXO N° 02: Panel Fotográfico
- ANEXO N° 03: Anexo SNIP 05
- ANEXO N° 04: Proyecto de Inversión Pública “Mejoramiento y Ampliación de los servicios de agua potable, alcantarillado y disposición de aguas residuales en la Localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca – Cajamarca”
- ANEXO N° 05: Análisis Físicoquímico, Químico, Microbiológico del Cuerpo Receptor – Río Encañada se puede observar el Informe de Ensayo emitido por el Laboratorio Regional del Agua.
- ANEXO N° 06: Estadísticas de Morbilidad de la Encañada.

ANEXO N° 01

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Infraestructura sanitaria y la reducción de la contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, Distrito de La Encañada – Provincia de Cajamarca

<p>PROBLEMA ¿Cuán adecuada es la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales para evitar la contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, Distrito de La Encañada – Provincia de Cajamarca – Cajamarca, 2015?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar cuán adecuada es la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales para evitar la contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, Distrito de La Encañada – Provincia de Cajamarca – Cajamarca, 2015</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar la situación actual de la infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales en La Localidad de La Encañada, 2015. • Determinar el nivel de contaminación del agua en La Localidad de La Encañada, 2015. • Analizar las consecuencias de la contaminación del agua en la población de la localidad de La Encañada, 2015. 	<p>HIPOTESIS La infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales es inadecuada para evitar la contaminación del agua en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada – Provincia de Cajamarca, 2015, por lo que se propondrá un proyecto de inversión pública de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y disposición de aguas residuales</p> <p>VARIABLES</p> <p>VARIABLE INDEPENDIENTE La infraestructura sanitaria de agua potable y de disposición de aguas residuales</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE La contaminación del agua.</p>	<p>ENFOQUE Mixta</p> <p>TIPO DE INVESTIGACION Por el nivel de profundidad del conocimiento o alcance del conocimiento: Correlacional</p> <p>Por el fin: Aplicada</p> <p>Por el régimen Libre</p> <p>DISEÑO No experimental - transversal</p> <p>UNIDAD DE ANALISIS El sistema de agua potable y disposición de agua residuales de la localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca</p> <p>POBLACION El sistema de agua potable y disposición de agua residuales de la localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca.</p>
--	---	---	---

	<p>JUSTIFICACIONES</p> <p>JUSTIFICACION TEORICA</p> <p>La presente investigación encuentra su justificación teórica en los objetivos de desarrollo del milenio (ODM), donde el séptimo Objetivo “garantizar la sostenibilidad del medioambiente” tiene tres metas: (i) incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente, (ii) disminuir a la mitad el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento, y (iii) mejorar la vida de al menos 100 millones de personas que viven en asentamientos humanos y tugurios para el año 2020(PNUD, 2000).</p> <p>JUSTIFICACION PRACTICA</p> <p>La presente investigación encuentra su justificación práctica en que ayudara a la población de la Localidad de La Encañada a mejorar su calidad de vida, debido a que los servicios básicos de agua potable y saneamiento han sobrepasado su vida útil, con consecuencias como: los altos porcentajes de pérdidas de agua, ríos contaminados por ausencia de tratamiento de aguas residuales y altos índices de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas.</p>		<p>MUESTRA</p> <p>El sistema de agua potable y disposición de agua residuales de la localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca</p> <p>TECNICAS E INSTRUMENTOS</p> <p>Análisis de Datos - Índice de Datos</p> <p>Análisis Bibliográfico- Fichas Bibliográficas</p>
--	--	--	---

ANEXO N° 02

Panel Fotográfico

PANEL FOTOGRÁFICO

Manantial Juancho Puquio existente



Sistema de Captacion existente



Manantial Naranjillo Proyectada



Buzón colmatado



Tapa de buzón fuera de su lugar



Planta de tratamiento de Aguas Residuales
Inoperativa



PTAR inoperativa



Aguas Residuales se vierten directamente al Río Encañada



Aguas del Río Encañada Contaminadas



Aguas del Río Encañada Contaminadas



Levantamiento Topográfico



Levantamiento Topográfico



Levantamiento Topográfico



Toma de muestras del cuerpo receptor Río Encañada



Toma de muestras



Toma de muestras



Toma de muestras



Muestras del cuerpo receptor Río Encañada



ANEXO N° 03

Anexo SNIP 05

ANEXO SNIP 05

1. RESUMEN EJECUTIVO

Síntesis del estudio. Este Resumen debe reflejar la información y los resultados más relevantes del PIP, ya que es visado por la OPI cuando declara la viabilidad.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. Nombre del Proyecto y localización

2.2. Institucionalidad

2.3. Marco de referencia

3. IDENTIFICACION

3.1. Diagnóstico

3.2. Definición del problema, sus causas y efectos

3.3. Planteamiento del proyecto

4. FORMULACION

4.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto

4.2. Determinación de la brecha oferta - demanda

4.2.1. Análisis de la demanda:

4.2.2. Análisis de la oferta

4.2.3. Determinación de la brecha

4.3. Análisis técnico de las alternativas

4.3.1. Aspectos técnicos

4.3.2. Metas de productos

4.3.3. Requerimientos de recursos

4.4. Costos a precios de mercado

4.4.1. Costos de inversión:

4.4.2. Costos de reposición:

4.4.3. Costos de Operación y Mantenimiento

5. EVALUACIÓN

5.1. Evaluación Social

5.1.1. Beneficios Sociales:

5.1.2. Costos Sociales

5.1.3. Estimar los indicadores de rentabilidad social del Proyecto de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto

5.1.4. Efectuar el análisis de sensibilidad

5.2. Evaluación privada

5.3. Análisis de Sostenibilidad

5.4. Impacto ambiental

5.5. Gestión del Proyecto

5.5.1. Para la fase de ejecución

5.5.2. Para la fase de postinversión

5.5.3. Financiamiento

5.6. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXO N° 04

Proyecto de Inversión Pública
“Mejoramiento y Ampliación de los
servicios de agua potable, alcantarillado
y disposición de aguas residuales en la
Localidad de La Encañada, Distrito
Encañada, Provincia Cajamarca –
Cajamarca”

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LA ENCAÑADA



ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO:

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA
LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA
CAJAMARCA - CAJAMARCA”





INDICE

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	8
A.	Información general	8
B.	Planteamiento del proyecto.....	10
C.	Determinación de la brecha oferta y demanda	12
D.	Análisis técnico del PIP	14
E.	Costos del PIP	16
F.	Evaluación social	21
G.	Sostenibilidad del PIP.	23
H.	Impacto ambiental	23
I.	Plan de implementación:	24
J.	Organización y Gestión.....	25
K.	Matriz de Marco Lógico.....	26
2.	ASPECTOS GENERALES	29
2.1.	NOMBRE DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN.....	29
2.2.	INSTITUCIONALIDAD	30
2.3.	MARCO DE REFERENCIA.....	31
3.	IDENTIFICACION	34
3.1.	DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	34
3.1.1.	Área de estudio y área de influencia.....	34
3.1.2.	La unidad productora de bienes o servicios (UP) en los que intervendrá el PIP. 42	
3.1.3.	Los involucrados en el PIP.	51
3.2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA, SUS CAUSAS Y EFECTOS	54
3.3.	PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	58
4.	FORMULACION.....	64
4.1.	DEFINICIÓN DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	64
4.2.	DETERMINACIÓN DE LA BRECHA OFERTA - DEMANDA	64
4.2.1.	Análisis de la demanda.....	64
4.2.2.	Análisis de la oferta:	67
4.2.3.	Determinación de la brecha:	67
4.3.	ANÁLISIS TÉCNICO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	70
4.3.1.	Servicios de agua potable y de disposición sanitaria de excretas.....	70



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ENCAÑADA

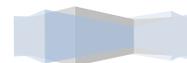
4.3.2.	Gestión del servicio:	73
4.3.3.	Comunicación y educación sanitaria.....	73
4.4.	COSTOS A PRECIOS DE MERCADO:.....	74
4.5.	EVALUACIÓN SOCIAL.....	79
4.5.1.	Beneficios sociales.....	79
4.5.2.	Costos sociales.	81
4.5.3.	Indicadores de rentabilidad social del Proyecto.	86
4.5.4.	Análisis de sensibilidad.....	88
4.6.	EVALUACIÓN PRIVADA.....	91
4.7.	ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.	91
4.8.	IMPACTO AMBIENTAL.	91
4.9.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.	93
4.10.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN:	94
4.11.	ORGANIZACIÓN Y GESTION.....	95
4.12.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.	96
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
6.	ANEXOS	101





INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Objetivo Central	10
Cuadro 2: Determinación De Medios	10
Cuadro 3: Determinación De Fines	10
Cuadro 4: Balance Oferta – Demanda Sistema de Agua Potable.....	12
Cuadro 5: Balance Oferta – Demanda Sistema de Saneamiento Básico	13
Cuadro 6: Costos de inversión S.A.P. Alternativas 01 y 02.....	16
Cuadro 7: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 01	16
Cuadro 8: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 02	17
Cuadro 9: costos fijos sistema de agua potable alternativas 01 y 02 situación con proyecto	18
Cuadro 10: costos variables (insumos químicos) de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable alternativas 01 y 02.....	18
Cuadro 11: Resumen de Costos de Operación y mantenimiento del Sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.	19
Cuadro 12: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01.	20
Cuadro 13: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.	20
Cuadro 14: Evaluación Económica del Sistema de Agua Potable Alternativas 01 y 02.	21
Cuadro 15: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01.....	22
Cuadro 16: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.....	22
Cuadro 17: Cronograma físico financiero.....	24
Cuadro 18: Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada.	26
Cuadro 19: Responsabilidad Funcional.....	32
Cuadro 20: Población Económicamente Activa de 6 años a más de edad, por grande grupos de edad, según rama de la actividad económica, Distrito de la Encañada	37
Cuadro 21: Población Económicamente Activa de 6 años a más de edad, por grande grupos de edad, según categoría de ocupación, Distrito de la Encañada	37
Cuadro 22: Diez Primeras Causas De Morbilidad del Distrito de La Encañada – 2014.	39
Cuadro 23: Diez Primeras Causas De Morbilidad del Distrito de La Encañada. Enero – Septiembre 2015	40
Cuadro 24: Estado de la Infraestructura Existente del Sistema de Agua Potable	42
Cuadro 25: Matriz De Involucrados	52
Cuadro 26: Cuadro Resumen De Relación De Las Principales Causas Directas e Indirectas	55
Cuadro 27: Resumen de la relación de efectos directos e indirectos	56
Cuadro 28: Objetivo Central	58
Cuadro 29: Determinación De Medios	58
Cuadro 30: Determinación De Fines	58
Cuadro 31: Tasa de crecimiento de la Encañada	64
Cuadro 32: Demanda de Producción de Agua Potable	66





Cuadro 33: Demanda del servicio de saneamiento básico	67
Cuadro 34: Balance Oferta – Demanda Sistema de Agua Potable	68
Cuadro 35: Balance Oferta – Demanda Sistema de Saneamiento Básico.....	69
Cuadro 36: Costos de inversión S.A.P. para las Alternativas 01 y 02.....	74
Cuadro 37: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 01	74
Cuadro 38: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 02	75
Cuadro 39: costos fijos sistema de agua potable Alternativas 01 y 02 situación con proyecto	76
Cuadro 40: costos variables (insumos químicos) de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.	76
Cuadro 41: Resumen de Costos de Operación Y mantenimiento del Sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.	77
Cuadro 42: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01.	78
Cuadro 43: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.	78
Cuadro 44: Valores unitarios sugeridos para la estimación de beneficios de un proyecto de agua potable y saneamiento, según regiones geográficas (en S./beneficiario-año).....	80
Cuadro 45: Costos de Inversión a precios sociales del S.A.P. Alternativas 01 y 02.....	81
Cuadro 46: Costos de Inversión a precios sociales del Saneamiento alternativa 01....	81
Cuadro 47: Costos de Inversión a precios sociales del Saneamiento alternativa 02....	82
Cuadro 48: Costos de operación y mantenimiento a precios sociales sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.	82
Cuadro 49: Costos de operación y mantenimiento sistema de saneamiento básico alternativa 01	83
Cuadro 50: Costos de operación y mantenimiento sistema de saneamiento básico alternativa 02.....	83
Cuadro 51: Costos incrementales del sistema de agua potable.....	84
Cuadro 52: Costos incrementales del sistema de saneamiento.....	85
Cuadro 53: Costos incrementales del sistema de saneamiento.....	85
Cuadro 54: Evaluación Económica del Sistema de Agua Potable Alternativas 01 y 02.	86
Cuadro 55: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01	87
Cuadro 56: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.....	87
Cuadro 57: Sensibilidad a variación de costos de inversión.	88
Cuadro 58: Sensibilidad a variación de costos de O. Y M.....	88
Cuadro 59: Sensibilidad a la reducción de beneficios.....	89
Cuadro 60: Análisis de sensibilidad del VACS y de C/E.....	90
Cuadro 61: Medidas De Prevención y Mitigación De Los Impactos Ambientales Potenciales	92
Cuadro 62: Cronograma físico financiero.....	94
Cuadro 63: Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada.	96
Cuadro 64: Indicadores de rentabilidad social S.A.P. Alternativa 01 y 02.	99
Cuadro 65: Resumen de la evaluación social – Saneamiento.....	99





INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ubicación de la encañada	8
Gráfico 2: Relación de Medios Fundamentales y Planteamiento de Acciones	11
Gráfico 3: Demanda de Producción de Agua Lts/Seg - Oferta Situacion Sin Proyecto 13	
Gráfico 4: Ubicación de la encañada	29
Gráfico 5: Ubicación del área de influencia y el área de estudio	35
Gráfico 6: Ciudad de la encañada: temperaturas mínimas y máximas promedio durante el año.....	36
Gráfico 7: Captación de la Encañada.	43
Gráfico 8: Quebrada Naranjillo.....	44
Gráfico 9: Río Encañada.....	44
Gráfico 10: Reservorio de la Encañada.....	46
Gráfico 11: Ingreso de tubería al reservorio.....	46
Gráfico 12: Rebose del Reservorio de la Encañada.....	47
Gráfico 13: Buzón de Alcantarillado.....	49
Gráfico 14: Tapa de Buzón de Alcantarillado salida.....	49
Gráfico 15: Planta de tratamiento obsoleta e ineficiente.....	50
Gráfico 16: Descarga directa al Río Encañada.....	51
Gráfico 17: Árbol de causas – problema – efectos.....	57
Gráfico 18: Árbol De Medios – Objetivo –Fines.....	59
Gráfico 19: Relación de Medios Fundamentales y Planteamiento de Acciones	60
Gráfico 20: Demanda de Producción de Agua Lts/Seg - Oferta Situación Sin Proyecto	69
Gráfico 21: Antiguos Usuarios con servicio de agua potable. Región Sierra	80
Gráfico 22: Análisis de sensibilidad-VACTS	90
Gráfico 23: Análisis de sensibilidad-C/E	90





RESUMEN EJECUTIVO





1. RESUMEN EJECUTIVO.

A. Información general

➤ **Nombre del proyecto.**

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA”.

➤ **Localización del proyecto.**

Distrito de la Encañada, Provincia de Cajamarca- Cajamarca.

Gráfico 1: Ubicación de la encañada

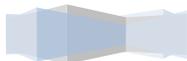


Ubigeo: 06 01 05

Fuente: Google Earth.

Se adjunta en anexos Plano de Ubicación Georreferenciado

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA – CAJAMARCA” |





➤ **Institucionalidad**

Unidad Formuladora del Proyecto de Inversión Pública

Municipalidad Distrital de la Encañada

Sector : Gobiernos Locales.
Responsable : Eco. Jheinner Russbel Tacilla Zavaleta .
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

Unidad Ejecutora del Proyecto de Inversión Pública

Municipalidad Distrital de la Encañada

Sector : Gobiernos Locales
Responsable : Ing. Jovita Orfelinda Bringas Rojas.
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

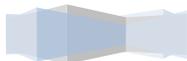
Área Técnica:

Gerencia de infraestructura.

Sector : Gobiernos Locales
Responsable : Ing. Jovita Orfelinda Bringas Rojas
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

El Operador (Responsable de la Operación y Mantenimiento):

Área encargada : Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) de La Encañada
Responsables : Sr. Cresencio Vargas Ortiz
Dirección : Jr. Ancón S/N La Encañada.





B. Planteamiento del proyecto.

➤ **Objetivo Central.**

Con la realización del proyecto se logrará conseguir el siguiente objetivo:

Cuadro 1: Objetivo Central

“Población accede a servicios de Agua Potable y Saneamiento en condiciones adecuadas en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada, Provincia Cajamarca”

Fuente: Elaborado por el formulador

➤ **Determinación de medios:** para lograr conseguir el objetivo central se propone los siguiente medios:

Cuadro 2: Determinación De Medios

Medio de primer nivel	Medios fundamentales
Adecuado sistema de agua de agua potable y saneamiento	Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable
	Adecuada infraestructura de saneamiento
Adecuados hábitos y prácticas de higiene	Adecuados niveles de educación sanitaria

Fuente: Elaborado por el formulador

➤ **Determinación de fines:** el proyecto de inversión pública está orientado para múltiples fines a continuación se describe los más importantes.

Cuadro 3: Determinación De Fines

Fines Directos	Fines indirectos
Menores gastos de atención en salud	Mayor disponibilidad de ingresos para la familia
Bajo índice de enfermedades gastrointestinales	
Aguas Residuales NO se vierten al Río	Bajo índice de Contaminación de las aguas

Fuente: Elaborado por el formulador

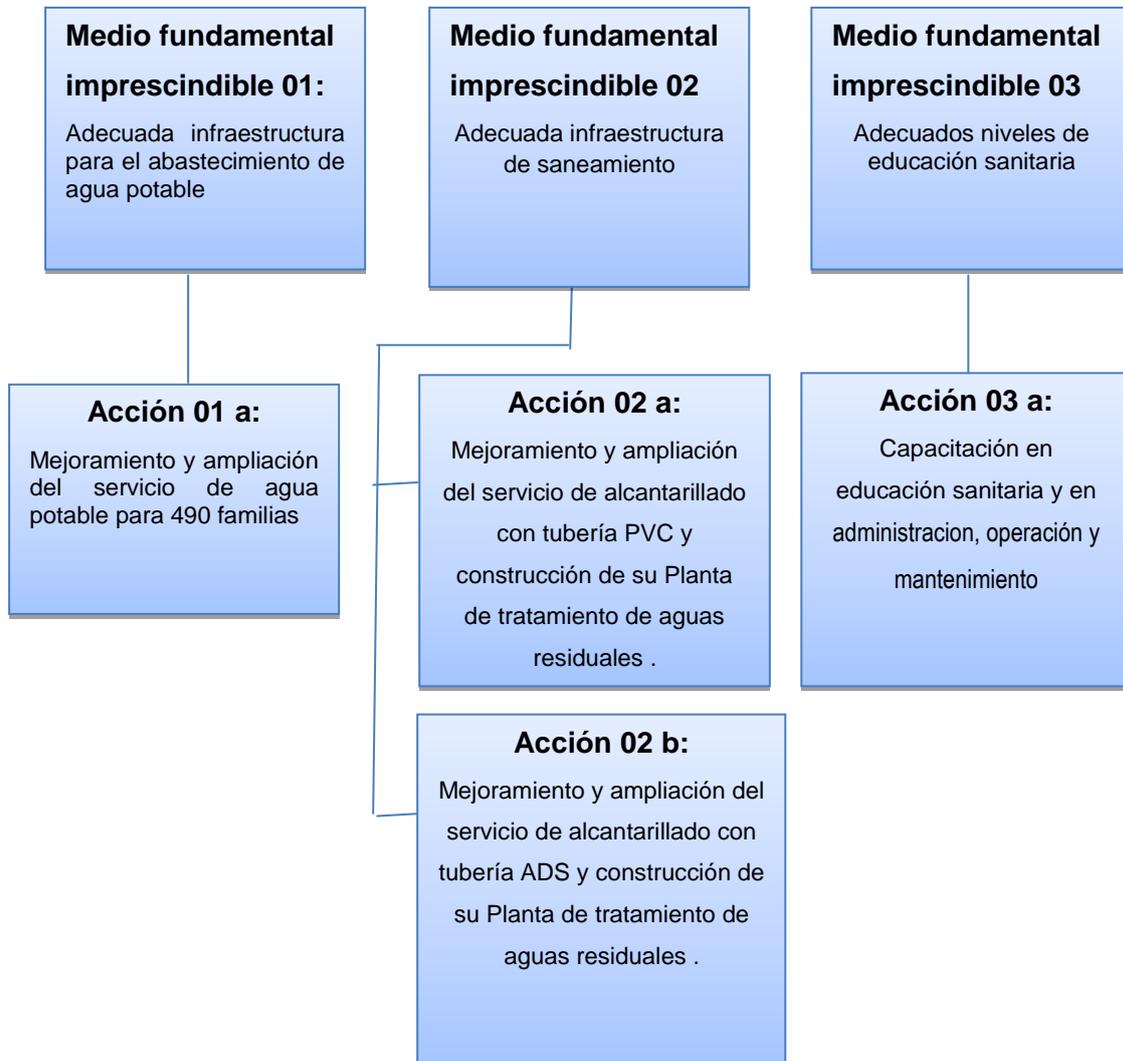


Luego de determinar los medios y fines podemos determinar el **fin último** de la siguiente manera: FIN ULTIMO: **“Mejora de la calidad de vida de la población de la Encañada”**

➤ **Alternativas de Solución**

A continuación se presenta la relación de medios fundamentales y el planteamiento de acciones para cada uno de ellos de manera que se pueda encontrar las alternativas de solución para el problema que aqueja a la población objetivo.

Gráfico 2: Relación de Medios Fundamentales y Planteamiento de Acciones



➤ **Descripción de Alternativas de Solución:**

Alternativa 1:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería PVC de diámetro 200 mm., construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Alternativa 2:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería ADS N-12 D= 8", construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

C. Determinación de la brecha oferta y demanda

❖ **Análisis de Agua Potable**

Cuadro 4: Balance Oferta – Demanda Sistema de Agua Potable

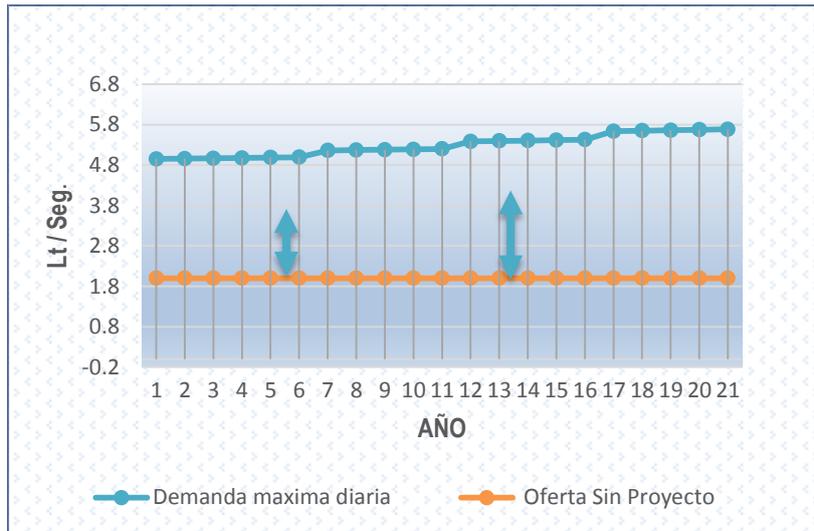
AÑO	BALANCE OFERTA- DEMANDA (lt/seg)				
	Demanda maxima diaria	Oferta		Balance Oferta - Demanda	
		Oferta Sin Proyecto	Oferta Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
0	2.95	2	4.40	-0.95	1.45
1	2.96	2	4.40	-0.96	1.44
2	2.97	2	4.40	-0.97	1.43
3	2.98	2	4.40	-0.98	1.42
4	2.98	2	4.40	-0.98	1.42
5	2.99	2	4.40	-0.99	1.41
6	3.16	2	4.40	-1.16	1.24
7	3.17	2	4.40	-1.17	1.23
8	3.18	2	4.40	-1.18	1.22
9	3.19	2	4.40	-1.19	1.21
10	3.20	2	4.40	-1.20	1.20
11	3.39	2	4.40	-1.39	1.01
12	3.40	2	4.40	-1.40	1.00
13	3.41	2	4.40	-1.41	0.99
14	3.42	2	4.40	-1.42	0.98
15	3.43	2	4.40	-1.43	0.97
16	3.64	2	4.40	-1.64	0.76
17	3.65	2	4.40	-1.65	0.75
18	3.66	2	4.40	-1.66	0.74
19	3.67	2	4.40	-1.67	0.73
20	3.68	2	4.40	-1.68	0.72

Fuente: Elaborado por el formulador.



Como se deja ver en el balance oferta- demanda el caudal actual de 2 lts./seg. no logra cubrir la demanda de agua potable, pero el proyecto incluye una nueva captación del manantial Naranjillo que tiene un caudal de 2.4 lts/seg. con lo cual la oferta de agua seria de 4.4 lts/seg. y cubriría la demanda de agua potable hasta el año 20.

Gráfico 3: Demanda de Producción de Agua Lts/Seg - Oferta Situacion Sin Proyecto



Fuente: Elaborado por el formulador.

❖ **Análisis de Saneamiento**

Cuadro 5: Balance Oferta – Demanda Sistema de Saneamiento Básico

Servicio		Unidad de Medida	Año 1	Año 2	Año 10
Servicio 1	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UND	-320	-320	-320	-320
Servicio 1	BIODIGESTORES	UND	-20	-20	-20	-20

Fuente: Elaborado por el formulador.

Del cuadro se obtiene un déficit de 320 conexiones y 20 biodigestores, debido a que los que están en funcionamiento han superado su vida útil y por lo tanto la oferta para saneamiento es cero.





D. Análisis técnico del PIP

➤ Aspectos técnicos:

Alternativa 1:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería PVC de diámetro 200 mm., construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Consiste en el Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Disposición de Aguas Residuales en La Localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca - Cajamarca, en donde para el sistema de agua potable se ha proyectado la construcción de 02 captaciones, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua potable.

Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado, la construcción de buzones, la instalación de conexiones domiciliarias, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de UBS con biodigestores, además para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento.

Sistema de Agua Potable

Las captaciones de agua potable son de ladera las mismas que llevan el nombre de Juancho Puquio y Naranjillo, con captaciones de 2lts./seg. y de 2.4 lts./seg. respectivamente. El material del sistema de captación es concreto armado y posee una caja de válvula.

La línea de conducción tiene una longitud de 2088.16 ml. con tubería PVC C-10 DN 100mm.

El reservorio que se está proyectado es de 95 m³ y el material que se está usando es de concreto armado,





La línea de aducción es de 78 ml. con tubería PVC DN 100

La red de distribución contempla la instalación de 6761.69 ml. de red de agua potable de tubería PVC DN 75 ISO 4422 PN-7.5 y 490.00 conexiones domiciliarias de agua.

Alcantarillado Sanitario

Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado 6598.80 ml. de tubería **PVC DN 200 mm**, la construcción de 186 buzones, la instalación de 320 conexiones domiciliarias con tubo PVC DN 150, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de 20 UBS con biodigestores.

Para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento con cámara de rejas, Tanque IMHOFF, filtro biológico, lecho de secados, oficina, almacén, SS.HH., vigilancia y su cerco perimétrico.

Adicionalmente el proyecto contempla la Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

➤ **Gestión del servicio:**

Se implementará el módulo de capacitación en operación y mantenimiento y administración del sistema de agua potable y saneamiento.

➤ **Comunicación y educación sanitaria.**

Con el módulo de educación sanitaria se pretende lo siguiente:

- Ofertar una información accesible y aceptable para la adquisición de conocimientos básicos para poder alcanzar un nivel adecuado de autocuidados y una corresponsabilidad en el tratamiento de la enfermedad.
- Desarrollar acciones preventivas para reducir los aspectos nocivos.
- Promover unas condiciones de vida saludables capaces de mejorar su estado de salud.

**E. Costos del PIP****❖ Costos de inversión:**

A continuación se presenta los costos de inversión por cada alternativa de solución al problema de acuerdo al requerimiento de todos los recursos.

Cuadro 6: Costos de inversión S.A.P. Alternativas 01 y 02

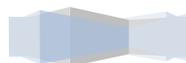
Principales Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	35,195.57	35,195.57
Costo Directo				
SISTEMA DE AGUA POTABLE	GLB	1	725,020.98	725,020.98
CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	GLB	1	73,500.00	73,500.00
CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GLB	1	30,000.00	30,000.00
Supervisión	GLB	1	35,195.57	35,195.57
Gastos Generales + IGV	GLB	1	278,383.05	278,383.05
Utilidad	GLB	1	66,281.68	66,281.68
Total				1,243,576.85

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 7: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 01

Principales Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	57,595.23	57,595.23
Costo Directo				
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA PVC	GLB	1	1,114,908.41	1,114,908.41
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1	240,911.54	240,911.54
Supervisión	GLB	1	57,595.23	57,595.23
Gastos Generales + IGV	GLB	1	455,555.50	455,555.50
Utilidad	GLB	1	108,465.60	108,465.60
Total				2,035,031.51

Fuente: Elaborado por el formulador



**Cuadro 8: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 02**

	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	64,158.95	64,158.95
Costo Directo				
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA ADS	GLB	1	1,269,421.58	1,269,421.58
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1	240,911.54	240,911.54
Supervisión	GLB	1	64,158.95	64,158.95
Gastos Generales + IGV	GLB	1	507,471.93	507,471.93
Utilidad	GLB	1	120,826.65	120,826.65
Total				2,266,949.60

Fuente: Elaborado por el formulador

❖ **Costos de reposición.**

El presente proyecto no presenta costos de reposición porque no se efectuará ningún tipo de reemplazo de activos durante la fase de post-inversión del proyecto.

❖ **Costos de operación y mantenimiento.**

A continuación se presenta los costos de operación y mantenimiento en los que incurrirá la población para mantener la infraestructura en buenas condiciones.

○ **Costo de Operación y Mantenimiento (Situación Sin Proyecto).**

Los costos de operación y mantenimiento en la situación sin proyecto se consideran como cero por que no se hace operación y mantenimiento al sistema existente.





- Costo de Operación y Mantenimiento del Servicio de agua potable Alternativas 01 y 02.

Cuadro 9: costos fijos sistema de agua potable alternativas 01 y 02 situación con proyecto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL A PRECIOS PRIVADOS
COSTOS DE OPERACIÓN				32,800.00
Operario	H-H/Año	500.00	50.00	25,000.00
Gastos Operativos	Global/Mes	12.00	250.00	3,000.00
Gastos Administrativos	Global/Mes	12.00	400.00	4,800.00
COSTOS DE MANTENIMIENTO				34,600.00
Mano de Obra Calificada	Global/Año	1.00	24,000.00	24,000.00
Mano de Obra No Calificada	Jornal/Año	24.00	150.00	3,600.00
Accesorios y Materiales	Global/Año	1.00	5,000.00	5,000.00
Herramientas	Global/Año	1.00	2,000.00	2,000.00
COSTO TOTAL DE O Y M / AÑO				67,400.00

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 10: costos variables (insumos químicos) de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable alternativas 01 y 02

AÑO	Producción Agua m3/año	Requerim. cloro por Kg/m3	Requerim. cloro por Kg/m3	Precio de Hipoclorito S/kg	Costo Total a Precios Privados
1	71,755	0.0037	265	5	1327
2	71,970	0.0037	266	5	1331
3	72,186	0.0037	267	5	1335
4	72,402	0.0037	268	5	1339
5	72,620	0.0037	269	5	1343
6	76,671	0.0037	284	5	1418
7	76,901	0.0037	285	5	1423
8	77,132	0.0037	285	5	1427
9	77,363	0.0037	286	5	1431
10	77,595	0.0037	287	5	1436
11	82,152	0.0037	304	5	1520
12	82,398	0.0037	305	5	1524
13	82,645	0.0037	306	5	1529
14	82,893	0.0037	307	5	1534
15	83,142	0.0037	308	5	1538
16	88,297	0.0037	327	5	1633
17	88,562	0.0037	328	5	1638
18	88,827	0.0037	329	5	1643
19	89,094	0.0037	330	5	1648
20	89,361	0.0037	331	7	2314

Fuente: Elaborado por el formulador



Cuadro 11: Resumen de Costos de Operación y mantenimiento del Sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.

COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO A PRECIOS DE MERCADO			
AÑO	COSTO FIJO S/.	COSTO VARIABLE S/.	COSTO TOTAL S/.
1	67,400	1327	68727.46
2	67,400	1331	68731.44
3	67,400	1335	68735.44
4	67,400	1339	68739.44
5	67,400	1343	68743.46
6	67,400	1418	68818.41
7	67,400	1423	68822.67
8	67,400	1427	68826.94
9	67,400	1431	68831.22
10	67,400	1436	68835.51
11	67,400	1520	68919.81
12	67,400	1524	68924.37
13	67,400	1529	68928.94
14	67,400	1534	68933.53
15	67,400	1538	68938.13
16	67,400	1633	69033.49
17	67,400	1638	69038.39
18	67,400	1643	69043.31
19	67,400	1648	69048.24
20	67,400	2314	69714.45

Fuente: Elaborado por el formulador





- **Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico.**

Cuadro 12: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)
		Und	Cantidad			
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO					
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.00	320.00	15,360.00
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00
	SUB -TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					34,680.00
02.00	OPERACIÓN / AÑO					
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00
	SUB- TOTAL OPERACIÓN / AÑO					17,680.00
	COSTO TOTAL					52,360

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 13: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)
		Und	Cantidad			
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO					
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.20	320.00	16,128.00
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00
	SUB -TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					35,448.00
02.00	OPERACIÓN / AÑO					
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00
	SUB- TOTAL OPERACIÓN / AÑO					17,680.00
	COSTO TOTAL					53,128

Fuente: Elaborado por el formulador

**F. Evaluación social**

En agua potable LOS INDICADORES DE EVALUACION SERA EL VANS Y TIR mientras que el caso de saneamiento será costo efectividad según lo establecido por el SNIP.

- A continuación se estima los indicadores de rentabilidad social del proyecto de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto.

**Cuadro 14: Evaluación Económica del Sistema de Agua Potable
Alternativas 01 y 02.**

EVALUACION ECONOMICA A PRECIOS SOCIALES					
AÑOS	POBLACION SERVIDA	BENEFICIO ANUAL/HAB.	BENEFICIO BRUTO/AÑO	COSTOS INCREMENTALES	FLUJO NETO A PRECIOS DE MERCADO
0	0	110	0.00	969708.50	-969708.50
1	2457	110	270308.50	47201.96	223106.54
2	2465	110	271119.43	47205.33	223914.09
3	2472	110	271932.78	47208.72	224724.07
4	2480	110	272748.58	47212.11	225536.47
5	2487	110	273566.83	47215.51	226351.32
6	2494	110	274387.53	47279.00	227108.53
7	2502	110	275210.69	47282.60	227928.09
8	2509	110	276036.32	47286.21	228750.11
9	2517	110	276864.43	47289.84	229574.59
10	2525	110	277695.03	47293.48	230401.55
11	2532	110	278528.11	47364.88	231163.23
12	2540	110	279363.69	47368.74	231994.96
13	2547	110	280201.79	47372.61	232829.17
14	2555	110	281042.39	47376.50	233665.89
15	2563	110	281885.52	47380.39	234505.12
16	2570	110	282731.17	47461.17	235270.01
17	2578	110	283579.37	47465.32	236114.05
18	2586	110	284430.11	47469.48	236960.63
19	2593	110	285283.40	47473.66	237809.74
20	2601	110	286139.25	48037.94	238101.30
TSD	9%	VAN	1116888.78		
VAC	1401493.42	TIR	23%		
VAB	2518382.20	B/C	1.80		

Fuente: Elaborado por el formulador

**Cuadro 15: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico
Alternativa 01**

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos
	Inversion s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	Incrementales (S/)
0	1,586,864.01	0	0	1,586,864.0
1	0	23,845	0	23,844.9
2	0	23,845	0	23,844.9
3	0	23,845	0	23,844.9
4	0	23,845	0	23,844.9
5	0	23,845	0	23,844.9
6	0	23,845	0	23,844.9
7	0	23,845	0	23,844.9
8	0	23,845	0	23,844.9
9	0	23,845	0	23,844.9
10	0	23,845	0	23,844.9
TSD =				9%
VAC SOCIAL				1,739,892.29
BENEFICIARIOS				1,726
COSTO/EFFECTIVIDAD				1008.21

Fuente: Elaborado por el formulador

**Cuadro 16: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico
Alternativa 02**

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos
	Inversion s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	Incrementales (S/)
0	1,767,707.63	0	0	1,767,707.6
1	0	24,160	0	24,159.8
2	0	24,160	0	24,159.8
3	0	24,160	0	24,159.8
4	0	24,160	0	24,159.8
5	0	24,160	0	24,159.8
6	0	24,160	0	24,159.8
7	0	24,160	0	24,159.8
8	0	24,160	0	24,159.8
9	0	24,160	0	24,159.8
10	0	24,160	0	24,159.8
TSD =				9%
VAC SOCIAL				1,922,756.70
BENEFICIARIOS				1,726
COSTO/EFFECTIVIDAD				1114.17

Fuente: Elaborado por el formulador





G. Sostenibilidad del PIP.

➤ Inversión

La Municipalidad Distrital de la Encañada, deberá de programar la disponibilidad presupuestal para llevar adelante la ejecución del presente proyecto de inversión pública. La Municipalidad a través de la Gerencia de Infraestructura, posee la capacidad instalada tanto técnica como administrativa garantizando la correcta ejecución del proyecto. Cabe resaltar la disponibilidad de personal calificado para llevar a cabo los estudios de inversión y postinversión.

➤ Operación y Mantenimiento

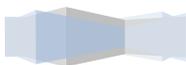
Los Beneficiarios a través de La Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) en La Encañada, se comprometen a la operación y mantenimiento del Proyecto de inversión Pública una vez ejecutada.

H. Impacto ambiental

Los impactos ambientales que se generarían durante la ejecución de los trabajos son: fuertes ruidos por el trabajo con maquinaria pesada, polvo generado por el movimiento de tierras, contaminación del suelo a través del movimiento de tierra.

Medidas de Mitigación

Se aplicarán medidas preventivas y correctoras con la finalidad de mitigar el efecto ambiental, las cuales se presentan en la matriz desarrollada en el PIP.





I. Plan de implementación:

A continuación se muestra el cronograma físico financiero para la ejecución del proyecto.

Cuadro 17: Cronograma físico financiero.

PROYECTO:		MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA																																							
DEPARTAMENTO:		CAJAMARCA						PROVINCIA:						CAJAMARCA						DISTRITO:						ENCAÑADA															
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	MESES																																				PRESUPUESTO S/.	
				MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9					
				SEM ANAS				SEM ANAS				SEM ANAS				SEM ANAS				SEM ANAS				SEM ANA				SEM ANA				SEM ANA				SEM .					
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2				
A	TANGIBLES																																								
1	AGUA POTABLE	GLB	1.00																																					100%	
																																								725,021	
2	ALCANTARILLADO	GLB	1.00																																					100%	
																																								1,114,908	
3	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	GLB	1.00																																					100%	
																																								240,912	
4	CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00																																					0%	
																																								73,500	
5	CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GLB	1.00																																					100%	
																																								30,000	
B	INTANGIBLES																																								
6	GASTOS GENERALES + UTILIDAD + IGV	GLB	1.00																																					17%	
																																								908,686	
7	ESTUDIOS DEFINITIVOS (EXP. TÉCNICO)	GLB	1.00	100%																																				100%	
				92,791																																				92,791	
8	SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRA	GLB	1.00																																					100%	
																																								92,791	
TOTAL PRESUPUESTO PROYECTO				92,791																																					3,278,608
PORCENTAJE VALORIZADO MENSUAL				2.83%																																					100%

Fuente: Elaborado por el formulador



J. Organización y Gestión

Fase de ejecución.

Para la ejecución de la obra se recomienda realizarla por **Contrata**. La Municipalidad Distrital de la Encañada será la encargada de la supervisión, asumiendo el compromiso del desarrollo del proyecto de instalación de agua potable y saneamiento, para así lograr una mejor calidad de vida de la población.

Fase de post inversión.

Los Beneficiarios a través de La Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) en La Encañada tienen como fin asumir la responsabilidad de operar y mantener los servicios de agua potable y saneamiento básico.

Financiamiento.

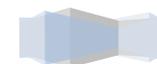
La gestión del financiamiento para la ejecución del proyecto estará a cargo de la Municipalidad Distrital de la Encañada de acuerdo a su disponibilidad presupuestal.



K. Matriz de Marco Lógico.

Cuadro 18: Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada.

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad de vida de la población de la Encañada 	<ul style="list-style-type: none"> El 100 % de los pobladores de la zona afectada mejoran su calidad de vida en el primer año de la post. Inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> entrevistas, encuestas y visitas a la zona 	
PROPÓSITO	<ul style="list-style-type: none"> Población accede a servicios de Agua Potable y Saneamiento en condiciones adecuadas en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución progresiva de índices de EDA (Enfermedad Diarreica Aguda) y enfermedades asociadas al consumo de agua en 80% al segundo año de la post. Inversión. Bajo índice de contaminación del agua de Río 	<ul style="list-style-type: none"> Información del Ministerio de Salud 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuadas prácticas y hábitos de higiene y aseo personal.
COMPONENTES	<ul style="list-style-type: none"> Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable Adecuada infraestructura de saneamiento Adecuados niveles de educación sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> El 100% de la población cuenta con un adecuado sistema de agua potable al primer año de ejecutado el proyecto. El 100% de la población cuenta con adecuado sistema de saneamiento al primer año de ejecutado el proyecto. El 100% de la población realiza buenas prácticas de higiene en el primer año de la post inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> Expediente técnico aprobado para ejecución de obras. Informe final de ejecución de obras. Acta de entrega – recepción de obras. Resolución de liquidación de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad deberá de disponer con la capacidad técnica, los recursos financieros y económicos para ejecutar el proyecto.





	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none">• Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable para 490 familias• Mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado con tubería PVC y construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales.• Capacitación en educación sanitaria y en administración, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• S/: 725,021 destinados para el Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable al mes 08 del periodo de ejecución de la obra.• S/: 1,355,820 destinados para Mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales al mes 08 del periodo de ejecución de la obra.• S/. 103,500 destinados para la Capacitación en educación sanitaria y en administración, operación y mantenimiento del mes 07 al mes 08 del periodo de ejecución de la obra.	<ul style="list-style-type: none">• Presupuesto del costo de la obra.• Resolución de aprobación del Expediente Técnico.	<ul style="list-style-type: none">• La participación de las autoridades locales y población en generales aseguran la sostenibilidad del proyecto.• Aprobación del expediente técnico.

Fuente: Elaborado por el formulador





ASPECTOS GENERALES





2. ASPECTOS GENERALES

2.1. NOMBRE DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN.

➤ **Nombre del proyecto.**

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA”.

➤ **Localización del proyecto.**

Distrito de la Encañada, Provincia de Cajamarca- Cajamarca.

Gráfico 4: Ubicación de la encañada



Ubigeo: 06 01 05

Fuente: Google Earth.

Se adjunta en anexos Plano de Ubicación Georreferenciado



2.2. INSTITUCIONALIDAD

Unidad Formuladora del Proyecto de Inversión Pública

Municipalidad Distrital de la Encañada

Sector : Gobiernos Locales.
Responsable : Eco. Jheinner Russbel Tacilla Zavaleta .
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

Unidad Ejecutora del Proyecto de Inversión Pública

Municipalidad Distrital de la Encañada

Sector : Gobiernos Locales
Responsable : Ing. Jovita Orfelinda Bringas Rojas.
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

Área Técnica:

Gerencia de infraestructura.

Sector : Gobiernos Locales
Responsable : Ing. Jovita Orfelinda Bringas Rojas
Pliego : Municipalidad Distrital de la Encañada
Dirección : Jr. Lima N° 153 La Encañada.

El Operador (Responsable de la Operación y Mantenimiento):

Área encargada : Asociación de Agua Potable y
Alcantarillado (ASAPAL) de La Encañada
Responsables : Sr. Cresencio Vargas Ortiz
Dirección : Jr. Ancón S/N La Encañada.





2.3. MARCO DE REFERENCIA

➤ **Antecedentes del Proyecto.**

La continua expansión poblacional de la ciudad de Encañada, ha incrementado las dificultades existentes para el abastecimiento de agua para consumo poblacional, por lo que nace la iniciativa de la Municipalidad Distrital de la Encañada en el mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable, alcantarillado y disposición de aguas residuales en la localidad de la encañada que permita cubrir las necesidades de toda la población presente y futura.

En la actualidad se cuenta con una infraestructura inadecuada tanto del sistema de agua potable pues abastece por horas y del saneamiento pues su planta de tratamiento está obsoleta.

➤ **Lineamientos de Política relacionados con el Proyecto:**

Contexto Nacional.

Los objetivos del presente proyecto tienen concordancia con los lineamientos de política del sector de saneamiento según El Plan Nacional de Saneamiento 2006 – 2015, que establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento como ente rector de la política de saneamiento, se ha propuesto garantizar la ampliación de la cobertura, la sostenibilidad de los sistemas y el mejoramiento de la calidad de los servicios de saneamiento mediante la búsqueda de la eficiencia económica, empresarial, el cuidado del medio ambiente y la salud de las personas. Asimismo se encuentra enmarcado en los lineamientos de la ley general de saneamiento y su reglamento.

Contexto Regional.

El Plan Regional de Desarrollo Regional Concertado en el tema de Saneamiento Ambiental en su política N° 02 Salud Ambiental Sin Contaminación establece como objetivo lograr para todos los cajamarquinos el derecho a un ambiente sano, limpio y equilibrado que promueva el saneamiento.



Contexto local

Este proyecto se encuentra enmarcado en la Ley N° 27972 “Ley Orgánica de Municipalidades en el ARTÍCULO 80°.- Saneamiento, Salubridad Y Salud establece que una de sus Funciones específicas exclusivas de las municipalidades es Proveer los servicios de saneamiento.

➤ **Análisis de consistencia con Lineamientos de Política.**

Lineamientos de Política Sectorial-funcional.

Cuadro 19: Responsabilidad Funcional

FUNCIÓN 18:	SANEAMIENTO
División Funcional 040:	Saneamiento
Grupo Funcional 0088:	Saneamiento Urbano
Responsable funcional	Vivienda, Construcción y Saneamiento

Fuente: Anexo SNIP 04 Clasificador de Responsabilidad Funcional del SNIP.





IDENTIFICACION





3. IDENTIFICACION

3.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para la elaboración del diagnóstico es necesario la recopilación, sistematización, interpretación e análisis tanto de información primaria como secundaria.

Este diagnóstico sustentará el planteamiento de los objetivos, fines y medios que se buscan alcanzar con el proyecto, así como las alternativas de solución.

3.1.1. Área de estudio y área de influencia.

El departamento de Cajamarca se ubica en la zona norte del país, entre los paralelos 4° 30' y 7° 30' de latitud sur, y los meridianos 77° 47' y 79° 20' de longitud oeste. Limita al norte con la república de Ecuador, al sur con el departamento de La Libertad, al este con el departamento de Amazonas, y al oeste con Piura y Lambayeque.

La provincia de Cajamarca se ubica al sur del departamento del mismo nombre. Limita por el norte con la provincia de Hualgayoc, por el sur con Cajabamba y la provincia de Otuzco (La Libertad), por el noreste con Celendín, por el este con San Marcos y por el oeste con San Pablo y Contumazá.¹ Su capital es la ciudad de Cajamarca (2,750 m.s.n.m.), a su vez, capital departamental, ubicada 856 km. al norte de Lima. La provincia está conformada por 12 distritos y abarca una superficie territorial de 2,979.78 km.²

La localidad de Encañada es la Capital del distrito de La Encañada, ubicado en la zona Norte de la Provincia de Cajamarca, en el departamento de Cajamarca, a una altitud de aproximadamente 3107 m.s.n.m., altitud tomada en la Plaza de Armas de la localidad de La Encañada. El área de influencia y el área de estudio en este caso vienen a ser la localidad de la encañada.



Gráfico 5: Ubicación del área de influencia y el área de estudio



Fuente: Google Earth.

➤ **Características físicas.**

El distrito de La Encañada en forma general presenta un clima seco, templado y soleado durante el día y frío por las noches, con temperaturas que fluctúan entre 23° cerca de la costa, 28° en ceja de selva y 4° en la sierra, la temporada de lluvias se extiende entre los meses de diciembre y abril, con precipitación de 200 a 1,500 mm. Presenta diversidad de climas, suelos, vegetación, distribuidos en cuatro ecorregiones.

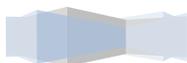
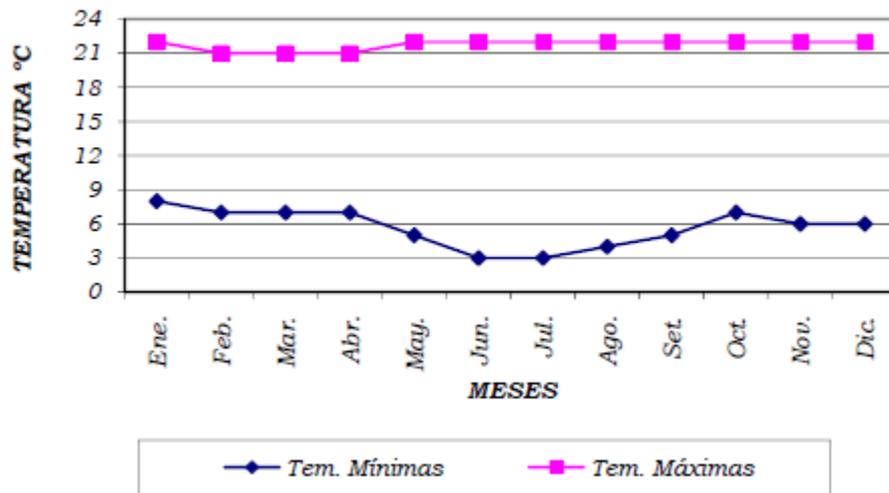




Gráfico 6: Ciudad de la encañada: temperaturas mínimas y máximas promedio durante el año



Fuente: Senamhi Cajamarca

➤ **VÍAS DE COMUNICACIÓN**

El distrito de La Encañada se encuentra a 856 km de la ciudad de Lima. Se recorre la carretera asfaltada Lima – Cajamarca, de ahí se toma la carretera a la ciudad de Los Baños del Inca. Desde la ciudad de Cajamarca se recorre una distancia de 32 km de vía asfaltada en buen estado para llegar al área de estudio del presente proyecto.

➤ **PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS Y NIVELES DE INGRESO**

Para entender las actividades económicas en el Distrito de La Encañada se presentan 2 cuadros, de ellos se desprende que la agricultura y ganadería son las ramas económicas predominantes. Y en su mayoría se desarrolla como ocupación de trabajador independiente y obrero.

Asimismo es importante señalar que según el INEI a través de su encuesta nacional de hogares (ENAH) del año 2010, el ingreso promedio mensual de los hogares es de 686.97 soles en el distrito de La Encañada.



Cuadro 20: Población Económicamente Activa de 6 años a más de edad, por grande grupos de edad, según rama de la actividad económica, Distrito de la Encañada

PEA OCUPADA (RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA)	Numero de Personas				
	De 6 a 14 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	De 65 a mas años
Agri.ganadería, caza y silvicultura	79	1490	1313	985	382
Explotación de minas y canteras	0	72	78	16	0
Industrias manufactureras	4	47	55	18	4
Suministro electricidad, gas y agua	0	10	6	2	1
Construcción	2	101	96	55	4
Venta,mant.y rep.veh.autom.y motoc.	0	29	37	7	0
Comercio por mayor	0	1	0	1	0
Comercio por menor	3	38	39	22	4
Hoteles y restaurantes	2	27	19	16	2
Transp.almac.y comunicaciones	0	24	21	7	1
Intermediación financiera	0	1	0	0	0
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	0	24	22	8	0
Admin.pub.y defensa,p.segur.soc.afil.	0	25	31	18	0
Enseñanza	0	29	32	7	0
Servicios sociales y de salud	0	12	44	21	0
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	1	30	31	7	0
Hogares privados y servicios domésticos	3	23	6	5	1
Actividad económica no especificada	1	39	31	27	6
Total	95	2022	1861	1222	405

Fuente: Censo De Población y Vivienda 2007

Cuadro 21: Población Económicamente Activa de 6 años a más de edad, por grande grupos de edad, según categoría de ocupación, Distrito de la Encañada

PEA OCUPADA (CATEGORIA DE OCUPACION)	Numero de Personas				
	De 6 a 14 años	De 15 a 29 años	De 30 a 44 años	De 45 a 64 años	De 65 a mas años
Empleado	3	171	207	56	2
Obrero	19	523	513	284	60
Trabajador independiente o por cuenta propia	15	819	911	709	300
Empleador o patrono	0	12	12	11	3
Trabajador familiar no remunerado	55	474	212	157	39
Trabajador(a) del hogar	3	23	6	5	1
Total	95	2022	1861	1222	405

Fuente: Censo De Población y Vivienda 2007





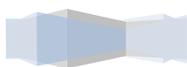
➤ **CARACTERISTICAS DE LA EDUCACION Y DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA**

En el distrito de La Encañada se cuenta con el centro educativo I.E José Carlos Mariátegui donde se brinda educación primaria y secundaria.

En la actualidad cuenta con el servicio de energía eléctrica brindado por la empresa HIDRANDINA S.A., de manera continua las 24 horas del día. Los beneficiarios utilizan la energía eléctrica con fines de alumbrado de sus viviendas y el funcionamiento de algunos artefactos eléctricos (radio, radio grabadoras, TV).

➤ **SALUD E HIGIENE.**

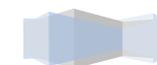
La mayoría de los pobladores de la localidad se atienden en La posta de la Encañada que se encuentra ubicado aproximadamente a 2 cuadras de la plaza. Esta población está expuesta a diferentes enfermedades infecciosas por el inadecuado sistema de abastecimiento de agua, debido a que al funcionar por horas, la población se tiene que abastecer de pozos y puquios cercanos donde el agua no es adecuada para el consumo humano. En el caso de saneamiento al encontrarse la Planta inoperativa las aguas residuales se vierten al Río Encañada. La población no tiene conocimientos en educación sanitaria por lo que las enfermedades más relacionadas al problema existente en toda la localidad de la Encañada se muestra a continuación:



**Cuadro 22: Diez Primeras Causas De Morbilidad del Distrito de La Encañada - 2014**

Causas de Morbilidad	Hombre		Mujer		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Infecciones de las vías respiratorias agudas	2028	41.1	2691	33.2	4719	36.2
Carcinoma in situ	524	10.6	932	11.5	1456	11.2
Enfermedades del sistema osteomuscular	460	9.3	775	9.6	1235	9.5
Enf.cavidad bucal, glándulas salivales, los maxilares	368	7.5	837	10.3	1205	9.2
Enfermedades de otras partes del apto digestivo	334	6.8	850	10.5	1184	9.1
Enfermedades infecciosas intestinales	345	7.0	395	4.9	740	5.7
Tumor Maligno otros sitios, sitios mal definidos	378	7.7	362	4.5	740	5.7
Enfermedades del sistema nervioso	152	3.1	463	5.7	615	4.7
Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	233	4.7	352	4.3	585	4.5
Enfermedades del aparato urinario	108	2.2	451	5.6	559	4.3
Total	4930	100.0	8108	100.0	13038	100.0

Fuente: Oficina de Estadística. Dirección Regional de Salud - Cajamarca.





Cuadro 23: Diez Primeras Causas De Morbilidad del Distrito de La Encañada. Enero – Septiembre 2015

Causas de Morbilidad	Hombre		Mujer		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Infec. vías respiratorias agudas	339	41.5	509	32.5	848	35.6
Enf. de otras partes del apto digestivo	50	6.1	192	12.3	242	10.2
Carcinoma in situ	57	7.0	176	11.2	233	9.8
Tumor Malig. otros sitios, sitios mal definidos	114	14.0	113	7.2	227	9.5
Enf. del sistema osteomuscular	59	7.2	129	8.2	188	7.9
Enf. infecciosas intestinales	86	10.5	101	6.4	187	7.9
Enf. de la piel y del tejido subcutáneo	48	5.9	71	4.5	119	5.0
Enf. del aparato urinario	15	1.8	102	6.5	117	4.9
Enf. cavidad bucal, glándulas salivales, los maxilares	32	3.9	84	5.4	116	4.9
Enf. del sistema nervioso	16	2.0	89	5.7	105	4.4
Total	816	100.0	1566	100.0	2382	100.0

Fuente: Oficina de Estadística. Dirección Regional de Salud - Cajamarca.





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ENCAÑADA

Según la Dirección Regional de Salud Cajamarca, las enfermedades del sistema digestivo ocupaban el puesto 5 el 2014 y subió al puesto 2 el 2015, mientras que las enfermedades infecciosas intestinales se mantienen en el puesto 6 en el centro de salud de la localidad de la Encañada (Gerencia Regional de Salud Cajamarca, 2015), siendo los más afectados las mujeres, tal y como se puede apreciar en la tabla anterior.

La Relación de las enfermedades más comunes en el área de influencia y su relación con el abastecimiento de agua así como las enfermedades de origen hídrico son evidentes por el Inadecuado servicio recibido.

Otro problema que incide en la zona es la mala práctica de la educación sanitaria que aumenta los niveles de contaminación en toda la población.





3.1.2. La unidad productora de bienes o servicios (UP) en los que intervendrá el PIP.

➤ Diagnóstico del servicio de agua potable.

La infraestructura cuenta con una captación de agua de tipo fondo, un reservorio de regulación, redes de distribución y conexiones domiciliarias.

Cuadro 24: Estado de la Infraestructura Existente del Sistema de Agua Potable

DESCRIPCION	ESTADO
Captación	Regular estado
Línea de conducción	Buen estado pero insuficiente
Almacenamiento	Regular estado pero insuficiente
Redes de Distribución	6.7 Km de tuberías en mal estado
Conexiones domiciliarias	262 conexiones en mal estado

Fuente: Elaborado por el formulador

Captación existente

La captación utilizada actualmente se encuentra en un estado de conservación deficiente, con sus instalaciones funcionando, medianamente pintada y sin cerco, pero con un muro de protección. La fuente tiene una capacidad aproximada de 2.0 lts/s por lo que ya no resulta suficiente para la cantidad de población actual. La parte alta de la población tiene el servicio de agua por horarios y la parte baja cuenta con el servicio todo el día. Asimismo el sistema no cuenta con planta de tratamiento de agua potable.

La captación de agua del Ojo de Manantial Juancho Puquio, con 20 años de antigüedad, tiene una producción promedio de 2.0



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ENCAÑADA

lts/s. Esta captación de manantial va por una tubería de 3” hacia el reservorio. Desde el manantial hasta el reservorio existe una distancia de 600 metros. Las aguas de rebose del manantial van hacia la quebrada Naranjillo y luego hacia el río Encañada.

El estado operativo de estas instalaciones es regular. No hay filtraciones en las estructuras de concreto y no hay filtraciones en las tuberías, sin embargo las dimensiones de estas tuberías son insuficientes para la demanda, además han cumplido largamente su período de vida útil y no han sido renovadas.

Gráfico 7: Captación de la Encañada.



Fuente: Elaborado por el formulador





Gráfico 8: Quebrada Naranjillo.

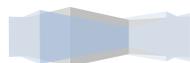


Fuente: Elaborado por el formulador

Gráfico 9: Río Encañada.



Fuente: Elaborado por el formulador





Línea de conducción

La línea de conducción se encuentra en buen estado de conservación, sin embargo; no cuenta con las válvulas necesarias y su diámetro es insuficiente.

Reservorio

El reservorio de concreto armado tipo circular apoyado, ubicado dentro del área de estudio, se encuentra en Regular estado de conservación y es de aproximadamente 55 m³ de capacidad, 5 mts. de diámetro y 3 mts. de altura total por lo que ya no es suficiente para abastecer a toda la población. Genera rebose. Al encontrarse en una cota relativamente baja (el reservorio respecto a la captación esta 12 mts. más abajo) no es posible alimentar algunos sectores. El sistema funciona por turnos y no en la cantidad deseada.

Tiene adosada una caseta de válvulas, con instalaciones hidráulicas de ingreso y salida de agua y de limpia y rebose con tubos y accesorios de PVC C-10 de 3” de diámetro. Tiene más de 20 años de antigüedad, encontrándose en regular estado de conservación, con agrietamientos, debe de conservarse.

El reservorio no tiene dispositivos de control de niveles de agua. Las operaciones de control son totalmente manuales, sin ningún criterio técnico salvo la inspección visual de un operador, que tiene que trasladarse a los reservorios para verificar el nivel de agua en determinados momentos, para tomar decisiones como cerrar la válvula de ingreso si hay rebases de agua. Las pérdidas de agua por rebose son susceptibles de ser frecuentes por las condiciones operativas mencionadas y por la carencia de equipamiento adecuado en los reservorios





Gráfico 10: Reservorio de la Encañada.



Fuente: Elaborado por el formulador

Gráfico 11: Ingreso de tubería al reservorio.



Fuente: Elaborado por el formulador





Gráfico 12: Rebose del Reservorio de la Encañada.



Fuente: Elaborado por el formulador

Red de distribución

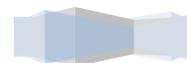
No llega a cubrir a toda la población, además de presentar fugas, atoros y no cuenta con válvulas.

Constituida por mallas de tuberías de distintos diámetros: 3” y 2” en la que se han insertado válvulas de interrupción de 3” y 2” de diámetro.

Hay instalados alrededor de 6.7 Km de tuberías de PVC que tienen una antigüedad de 20 años. Las tuberías son de clase 7.5 y se encuentran deterioradas, han cumplido largamente su periodo de vida útil. Las consecuencias de carácter operativo, son roturas continuas ocasionadas por la presión del sistema, y por las malas condiciones de operación.

Conexiones Domiciliarias

Son del tipo intra domiciliario con caja sin medidor; 258 domésticas de ½”; 4 institucionales (escuela, colegio, Policía y la Municipalidad) de 1”; haciendo un total de 262 conexiones al momento de la evaluación para intervenir y 228 conexiones nuevas haciendo un total de 490 conexiones.





➤ **Diagnóstico del Sistema de alcantarillado y PTAR.**

La infraestructura de recolección de aguas residuales cuenta con los siguientes componentes: la red de colectores secundarios, conexiones domiciliarias y planta de tratamiento.

Red de colectores secundarios

La red presenta atoros, bloqueos, etc. Esta red no cubre a toda la zona por lo que existen sectores donde no hay servicio de alcantarillado.

Tiene una antigüedad de 20 años estando conformada por tuberías de concreto normalizado de 12” de diámetro con una longitud total aproximada de 4.5 Km, 100 buzones de 1.20 m de diámetro con profundidades de 1,50 m y en muchos casos con profundidad menor a la reglamentaria de 1,20 m. El estado operativo de estas instalaciones es malo. Las tuberías están deterioradas por que cumplieron su vida útil o han sufrido deterioro del arco superior por el desprendimiento de gases propios de la descomposición de la materia orgánica fecal. También en muchos casos la poca profundidad a la que están instalados, con relleno de zanja no bien compactado, ha dado lugar a que vehículos pesados fracturen los tubos, ocasionando filtraciones que a veces comprometen la asepsia del agua potable que conducen las tuberías que están instaladas muy cerca de aquellas.

El sistema de recolección de aguas residuales existente cuenta con redes secundarias, conexiones domiciliarias, colectores primarios y una planta de tratamiento (PTAR) deficientes; las aguas sucias se vierten directamente al río Encañada. La contaminación generada en las aguas de estos ríos y también en el suelo, es un latente riesgo a la salud de la población, además de la degradación continua que sufren los suelos y todo el entorno ambiental.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ENCAÑADA

Por otro lado el diseño y construcción de los techos y tapas de los buzones han dado lugar a que en más de la mitad se salgan de su lugar, estén deteriorados, hayan perdido la tapa por rotura o por sustracción. De los 60 buzones, todos están en las condiciones mencionadas.

Gráfico 13: Buzón de Alcantarillado.



Fuente: Elaborado por el formulador

Gráfico 14: Tapa de Buzón de Alcantarillado salida.



Fuente: Elaborado por el formulador





Conexiones domiciliarias

Se encuentran en mal estado, presentan fugas y no están hechas de acuerdo a las normas técnicas. Son del tipo intra-domiciliario con caja de registro. En total son 262; 258 domésticas, 4 institucionales. Con el proyecto serán 320 conexiones. A 20 familias se atenderán con biodigestores debido a que están muy apartados del sistema de Alcantarillado.

Planta de tratamiento de agua residual

El sistema cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales obsoleta, así como también los interceptores que lleven las aguas residuales desde los colectores secundarios hasta la referida planta de tratamiento que no funciona, por lo que la descarga se realiza de manera directa al río.

Gráfico 15: Planta de tratamiento obsoleta e ineficiente.



Fuente: Elaborado por el formulador





Gráfico 16: Descarga directa al Río Encañada.



Fuente: Elaborado por el formulador

➤ **Diagnóstico de Gestión del servicio.**

El desconocimiento de la población en temas de operación y mantenimiento, prácticas de higiene y educación sanitaria han ocasionado que la problemática de agua potable y saneamiento siga aumentando.

3.1.3. Los involucrados en el PIP.

➤ La Municipalidad Distrital de la Encañada asumirá la responsabilidad de formular los estudios de Pre inversión así como también el financiamiento del 100% de la inversión, por otra parte la operación y mantenimiento será asumido por la población beneficiaria, a través del pago de su recibo.

➤ Los beneficiarios directos corresponde a las familias de la localidad de la Encañada que son 490 familias, el número de integrantes por familia es de 5 por lo que se tiene una población afectada de 2450 habitantes en el año 2015 (año cero) que cuentan con un Sistema de agua Potable (SAP) y alcantarillado inadecuados.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ENCAÑADA

- **Autoridad Nacional del Agua:** esta entidad viene participando otorgando la LICENCIA DE USO DE AGUA CON FINES POBLACIONALES DEL MANANTIAL “Naranjillo” que tiene un caudal de 2.4 lts/seg.
- **Dirección Regional de Salud de Cajamarca:** esta institución brinda información estadística necesaria para el diagnóstico de la problemática existente.

Cuadro 25: Matriz De Involucrados

Grupos Involucrados	Problemas	Intereses	Estrategias	Acuerdos y Compromisos
Municipalidad Distrital de la Encañada	Inadecuado sistema de abastecimiento de agua potable y Saneamiento en la Localidad de la Encañada- Provincia de Cajamarca.	Mejoramiento y ampliación del Sistema de abastecimiento de agua potable, así como el servicio de Saneamiento en la Localidad de la Encañada-provincia de Cajamarca.	Apoyar en la PreInversión .	Financiamiento equipo formulador. Apoyo en la Búsqueda de financiamiento de la inversión.
Población Beneficiaria	Inadecuado sistema de agua potable y Saneamiento.	Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y Saneamiento.	Proporcionar información adecuada para la elaboración de los estudios.	Compromiso en otorgar la documentación necesaria para la viabilidad del proyecto así como el compromiso de la operación y mantenimiento.
Autoridad Nacional del Agua	Demanda insatisfecha del servicio de agua potable	Demanda satisfecha del servicio de agua potable	Proporcionar información adecuada para la elaboración de los estudios.	Compromiso en otorgar la documentación necesaria para la viabilidad del proyecto

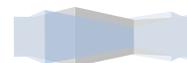




MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ENCAÑADA

Dirección Regional de Salud de Cajamarca	Aumento de enfermedades de origen hídrico en la Encañada	de	Disminución de enfermedades de origen hídrico en la Encañada	de	Proporcionar información adecuada para la elaboración de los estudios.	Compromiso en otorgar la información necesaria para la viabilidad del proyecto
--	--	----	--	----	--	--

Fuente: Elaborado por el formulador





3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA, SUS CAUSAS Y EFECTOS

El árbol de problemas se caracteriza por ser un instrumento de diagnóstico participativo, donde los actores directamente involucrados participan en la identificación del problema central, las causas y efectos a través de una lluvia de ideas o encuestas de opinión.

➤ **Definición del Problema Central**

El problema central se ha definido en los siguientes términos: **“Población accede a servicios de Agua Potable y Saneamiento en condiciones que son inadecuadas en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada, Provincia Cajamarca”.**

➤ **Identificación de las causas del problema central.**

CAUSA DIRECTA:

- Inadecuado sistema de agua potable y Saneamiento.
- Esta causa directa es explicada por dos causas indirectas:

CAUSAS INDIRECTAS:

- Inadecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable.
- Inadecuada infraestructura de Saneamiento.

CAUSA DIRECTA:

- Inadecuados hábitos prácticas de higiene
- Hay desconocimiento de la población de los perjuicios de las prácticas inadecuadas de higiene en la salud, con mayor énfasis en la población infantil (población menor a los 6 años).
- Esta causa directa es explicada por la causa indirecta:

CAUSAS INDIRECTAS:

- Inadecuados niveles de educación sanitaria
- Escasa educación sanitaria de la población en edad escolar. No existe coordinación entre las autoridades educativas y el área de salud para involucrar a los niños en la educación sanitaria.



Limitada educación sanitaria para la población adulta. La Inadecuado de material informativo y de difusión para concientizar a la población, quita a los ciudadanos la oportunidad de conocer los efectos nocivos a la salud familiar del consumo de agua contaminada.

Por último, son escasos los talleres de capacitación sanitaria para niños y adultos.

Cuadro 26: Cuadro Resumen De Relación De Las Principales Causas Directas e Indirectas

Descripción de las principales causas (causas directa)	Causas Indirectas
Inadecuado sistema de agua potable y Saneamiento	Inadecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable
	Inadecuada infraestructura de Saneamiento
Inadecuados hábitos y prácticas de higiene	Inadecuados niveles de educación sanitaria

Fuente: Elaborado por el formulador

➤ **Identificación de efectos del problema principal:**

El problema identificado tiene tres efectos directos:

- Los dos primeros son, son el mayores gastos de atención en salud y alto índice de enfermedades gastrointestinales; ambos efectos generan a su vez, un efecto indirecto menor disponibilidad de ingresos para la familia.
- Y por último, cuando las aguas residuales se vierten directamente al Río, genera a su vez un efecto indirecto Alto índice de Contaminación de las aguas.





Cuadro 27: Resumen de la relación de efectos directos e indirectos

Efecto Directo	Efectos indirectos
Mayores gastos de atención en salud	Menor disponibilidad de ingresos para la familia
Alto índice de enfermedades gastrointestinales	
Aguas Residuales se vierten directamente al Río	Alto índice de Contaminación de las aguas

Fuente: Elaborado por el formulador

Los efectos anteriores conducen finalmente a un efecto final, que se resume como: **“Baja calidad de vida de la población de la Encañada”**.

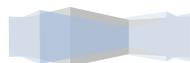
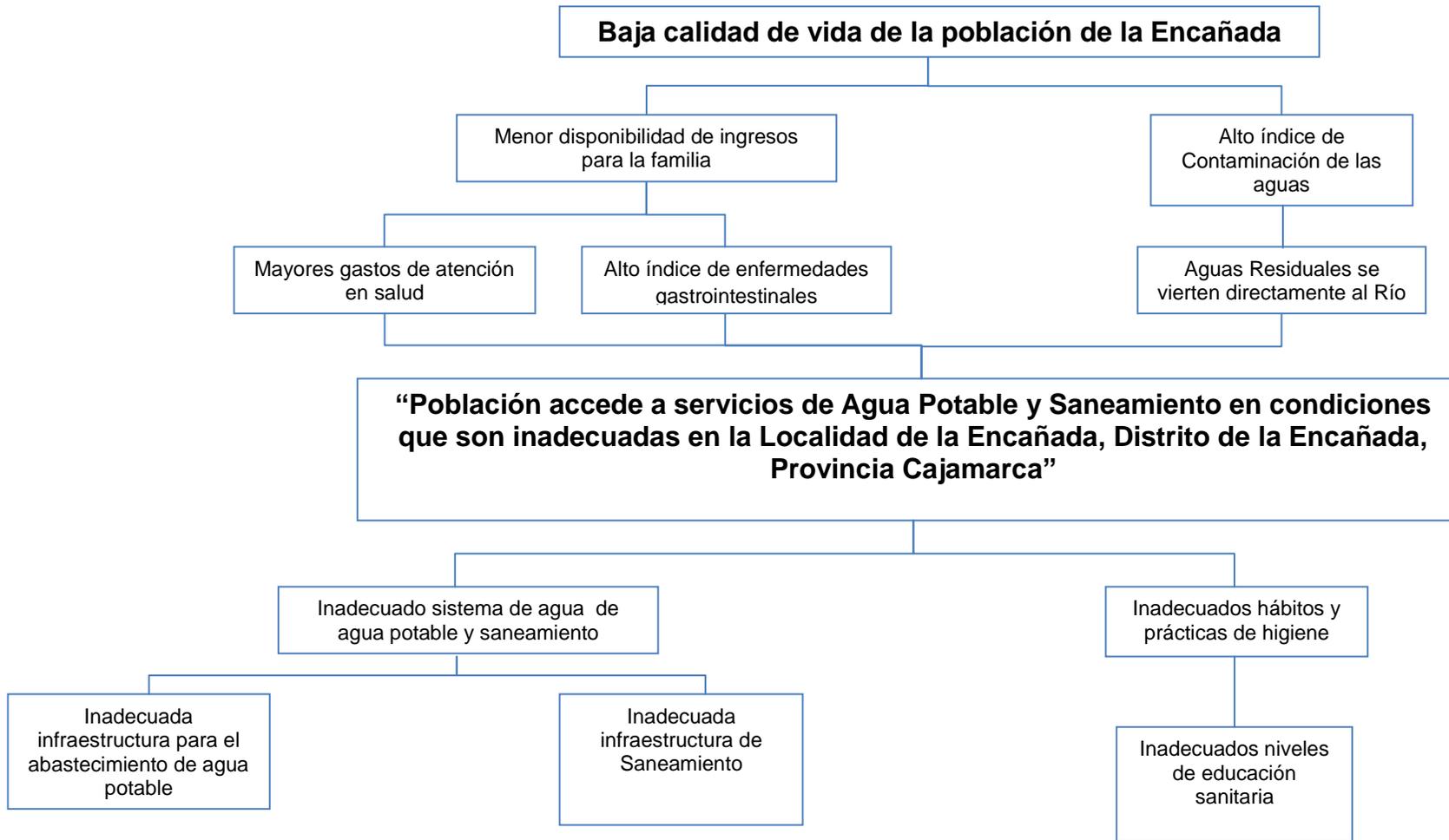




Gráfico 17: Árbol de causas – problema – efectos.





3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

Con la realización del proyecto se logrará conseguir el siguiente objetivo:

Cuadro 28: Objetivo Central

“Población accede a servicios de Agua Potable y Saneamiento en condiciones adecuadas en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada, Provincia Cajamarca”

Fuente: Elaborado por el formulador

- **Determinación de medios:** para lograr conseguir el objetivo central se propone los siguiente medios:

Cuadro 29: Determinación De Medios

Medio de primer nivel	Medios fundamentales
Adecuado sistema de agua de agua potable y saneamiento	Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable
	Adecuada infraestructura de saneamiento
Adecuados hábitos y prácticas de higiene	Adecuados niveles de educación sanitaria

Fuente: Elaborado por el formulador

- **Determinación de fines:** el proyecto de inversión pública está orientado para múltiples fines a continuación se describe los más importantes.

Cuadro 30: Determinación De Fines

Fines Directos	Fines indirectos
Menores gastos de atención en salud	Mayor disponibilidad de ingresos para la familia
Bajo índice de enfermedades gastrointestinales	
Aguas Residuales NO se vierten al Río	Bajo índice de Contaminación de las aguas

Fuente: Elaborado por el formulador

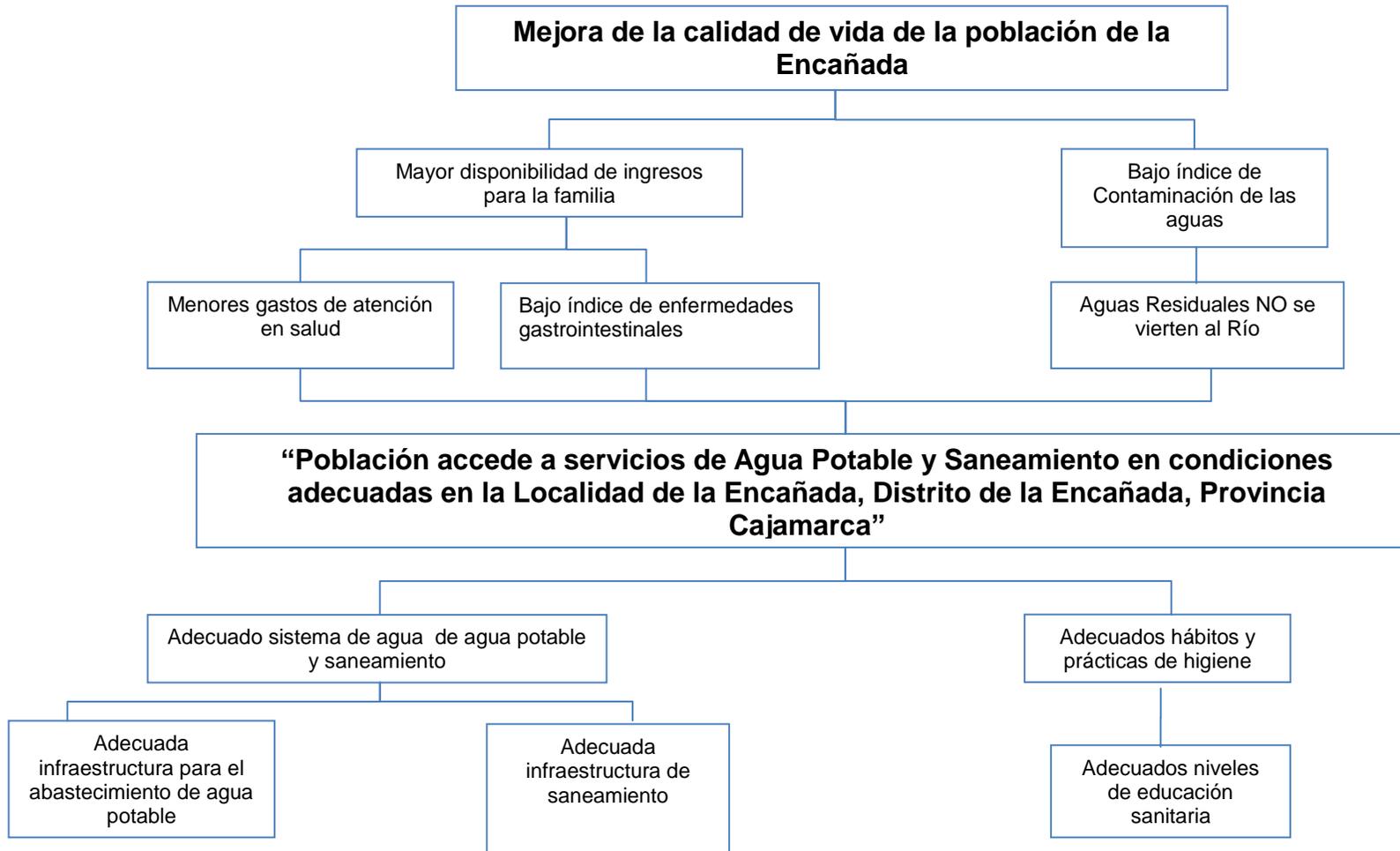
Luego de determinar los medios y fines podemos determinar el **fin último** de la siguiente manera: FIN ULTIMO: **“Mejora de la calidad de vida de la población de la Encañada”**

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA – CAJAMARCA”





Gráfico 18: Árbol De Medios – Objetivo –Fines

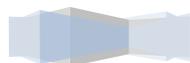




Alternativas de Solución

A continuación se presenta la relación de medios fundamentales y el planteamiento de acciones para cada uno de ellos de manera que se pueda encontrar las alternativas de solución para el problema que aqueja a la población objetivo.

Gráfico 19: Relación de Medios Fundamentales y Planteamiento de Acciones





➤ **Descripción de Alternativas De Solución:**

➤ **Alternativa 1:**

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería PVC de diámetro 200 mm., construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Metas Tangibles

SISTEMA DE AGUA POTABLE	UND	490
CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	GLB	1
CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GLB	1
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA PVC	UND	340
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1

Metas intangibles

EXPEDIENTE TÉCNICO	GLB	1
SUPERVISIÓN	GLB	1
GASTOS GENERALES + IGV	GLB	1
UTILIDAD	GLB	1





➤ **Alternativa 2:**

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería ADS N-12 D= 8", construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Metas Tangibles

SISTEMA DE AGUA POTABLE	UND	490
CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	GLB	1
CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GLB	1
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA ADS	UND	340
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1

Metas intangibles

EXPEDIENTE TÉCNICO	GLB	1
SUPERVISIÓN	GLB	1
GASTOS GENERALES + IGV	GLB	1
UTILIDAD	GLB	1





FORMULACION





4. FORMULACION

4.1. DEFINICIÓN DEL HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

Es el periodo que se establece para evaluar los beneficios y los costos atribuibles a un determinado PIP incluyen la fase de inversión y post inversión, para definir este horizonte de evaluación se consideró el periodo de vida útil de los activos principales.

El horizonte de evaluación del proyecto Considerando que las alternativas de solución del proyecto es a nivel de ejecución de nueva infraestructura, se ha determinado un horizonte de 20 años para el servicio de agua potable y 10 años para el servicio de Saneamiento.

4.2. DETERMINACIÓN DE LA BRECHA OFERTA - DEMANDA

4.2.1. Análisis de la demanda.

❖ Análisis de la demanda de agua potable

- **POBLACIÓN ACTUAL.** La población demandante corresponde a los habitantes de la Localidad de la Encañada la cual está conformada por 490 familias, el promedio de miembros por familia es de 5 integrantes por lo tanto tenemos una población demandante total de 2450 personas.
- **TASA DE CRECIMIENTO** Para la proyección de la demanda se utilizó la tasa de crecimiento de Encañada lugar donde está inmerso el proyecto que es de 0.30%

Cuadro 31: Tasa de crecimiento de la Encañada

		1993	2007
ENCAÑADA			
	Total	22,117	Total 23,076
	$=+Pf = Po * (1+i)^n$		
	$+(Pf / Po) = (1+i)^n$		
	1.003036499 $= (1+i)$		
	i =	0.30%	

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 1993 y 2007.





Además se establece una dotación de 80 litros de agua por habitante. A continuación se presenta la demanda de agua potable proyectada para el horizonte de evaluación del Proyecto.

Región geográfica	Consumo de agua doméstico, dependiendo del Sistema de disposición de excretas utilizado	
	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico ¹⁰
Costa	50 a 60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	40 a 50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	60 a 70 l/h/d	100 l/h/d





Cuadro 32: Demanda de Producción de Agua Potable

AÑO	Poblacion	Cobertura de Agua (%)	Poblacion Servida	Número de conexiones de usuarios domésticos	Consumo domestico		Perdidas Fisicas	Demanda de Produccion de Agua			Demanda maxima diaria (lt/seg)	Demanda maxima Horaria (lt/seg)	Demanda de volumen de Almacen m3/dia
					lt/dia	lt/seg		lt/dia	lt/seg	m3/año			
0	2450	0.0%	0	0	196000	2.27	0%	196000.00	2.27	71540.00	2.95	4.54	39.20
1	2457	100.00%	2457	491	196588	2.28	0%	196588.00	2.28	71754.62	2.96	4.55	39.32
2	2465	100.00%	2465	493	197178	2.28	0%	197177.76	2.28	71969.88	2.97	4.56	39.44
3	2472	100.00%	2472	494	197769	2.29	0%	197769.30	2.29	72185.79	2.98	4.58	39.55
4	2480	100.00%	2480	496	198363	2.30	0%	198362.61	2.30	72402.35	2.98	4.59	39.67
5	2487	100.00%	2487	497	198958	2.30	0%	198957.69	2.30	72619.56	2.99	4.61	39.79
6	2494	100.00%	2494	499	199555	2.31	5%	210057.44	2.43	76670.96	3.16	4.86	42.01
7	2502	100.00%	2502	500	200153	2.32	5%	210687.61	2.44	76900.98	3.17	4.88	42.14
8	2509	100.00%	2509	502	200754	2.32	5%	211319.67	2.45	77131.68	3.18	4.89	42.26
9	2517	100.00%	2517	503	201356	2.33	5%	211953.63	2.45	77363.08	3.19	4.91	42.39
10	2525	100.00%	2525	505	201960	2.34	5%	212589.49	2.46	77595.16	3.20	4.92	42.52
11	2532	100.00%	2532	506	202566	2.34	10%	225073.22	2.61	82151.73	3.39	5.21	45.01
12	2540	100.00%	2540	508	203174	2.35	10%	225748.44	2.61	82398.18	3.40	5.23	45.15
13	2547	100.00%	2547	509	203783	2.36	10%	226425.69	2.62	82645.38	3.41	5.24	45.29
14	2555	100.00%	2555	511	204394	2.37	10%	227104.96	2.63	82893.31	3.42	5.26	45.42
15	2563	100.00%	2563	513	205008	2.37	10%	227786.28	2.64	83141.99	3.43	5.27	45.56
16	2570	100.00%	2570	514	205623	2.38	15%	241909.03	2.80	88296.79	3.64	5.60	48.38
17	2578	100.00%	2578	516	206240	2.39	15%	242634.75	2.81	88561.69	3.65	5.62	48.53
18	2586	100.00%	2586	517	206858	2.39	15%	243362.66	2.82	88827.37	3.66	5.63	48.67
19	2593	100.00%	2593	519	207479	2.40	15%	244092.75	2.83	89093.85	3.67	5.65	48.82
20	2601	100.00%	2601	520	208101	2.41	15%	244825.02	2.83	89361.13	3.68	5.67	48.97

Fuente: Elaborado por el formulador.

Las pérdidas físicas se han considerado crecientes en el tiempo debido a que estas son el resultado de: Fugas en tuberías, Rebose en los reservorios y un probable mal uso del agua (usarla para riego). En el año 1 será menor el % de perdidas porque el SAP será nuevo, pero a medida que pase el tiempo el % de pérdidas se incrementará.





❖ Análisis de la demanda en alcantarillado

El número de familias que demandan conexiones de alcantarillado en sus domicilios haciende a 320 que se considerará constante en el horizonte del proyecto el motivo es que no se realizara una inversión adicional después de ejecutado el proyecto.

Además también existe la demanda de 20 familias a la red de alcantarillado pero por su alejamiento, serán atendidas con biodigestores.

Cuadro 33: Demanda del servicio de saneamiento básico

Servicio	Descripción	Unidad de Medida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 10
Servicio 1	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UND	320	320	320	320	320
Servicio 2	BIODIGESTORES	UND	20	20	20	20	20

Fuente: Elaborado por el formulador.

4.2.2. Análisis de la oferta:

La oferta actual optimizada del S.A.P. de la localidad de la Encañada se considera en 2.00 L/s proveniente del manantial Juancho Puquio por ser el que actualmente abastece a la localidad. En alcantarillado se considera cero porque actualmente las conexiones han superado su vida útil.

4.2.3. Determinación de la brecha:

A Continuación se presenta el Balance Oferta Demanda del Presente estudio.



**Cuadro 34: Balance Oferta – Demanda Sistema de Agua Potable**

AÑO	BALANCE OFERTA- DEMANDA (lt/seg)				
	Demanda maxima diaria	Oferta		Balance Oferta - Demanda	
		Oferta Sin Proyecto	Oferta Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
0	2.95	2	4.40	-0.95	1.45
1	2.96	2	4.40	-0.96	1.44
2	2.97	2	4.40	-0.97	1.43
3	2.98	2	4.40	-0.98	1.42
4	2.98	2	4.40	-0.98	1.42
5	2.99	2	4.40	-0.99	1.41
6	3.16	2	4.40	-1.16	1.24
7	3.17	2	4.40	-1.17	1.23
8	3.18	2	4.40	-1.18	1.22
9	3.19	2	4.40	-1.19	1.21
10	3.20	2	4.40	-1.20	1.20
11	3.39	2	4.40	-1.39	1.01
12	3.40	2	4.40	-1.40	1.00
13	3.41	2	4.40	-1.41	0.99
14	3.42	2	4.40	-1.42	0.98
15	3.43	2	4.40	-1.43	0.97
16	3.64	2	4.40	-1.64	0.76
17	3.65	2	4.40	-1.65	0.75
18	3.66	2	4.40	-1.66	0.74
19	3.67	2	4.40	-1.67	0.73
20	3.68	2	4.40	-1.68	0.72

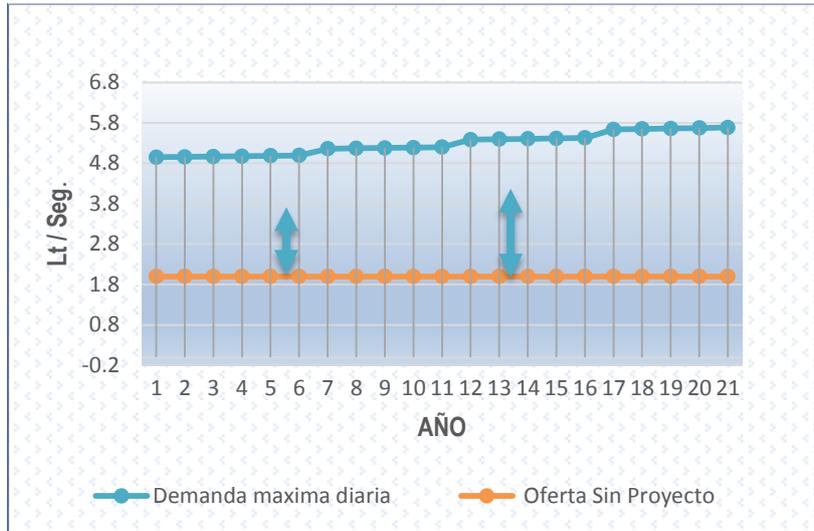
Fuente: Elaborado por el formulador.

Como se deja ver en el balance oferta- demanda el caudal actual de 2 lts./seg. no logra cubrir la demanda de agua potable, pero el proyecto incluye una nueva captación del manantial Naranjillo que tiene un caudal de 2.4 lts/seg. con lo cual la oferta de agua seria de 4.4 lts/seg. y cubriría la demanda de agua potable hasta el año 20.





Gráfico 20: Demanda de Producción de Agua Lts/Seg - Oferta Situación Sin Proyecto



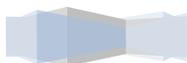
Fuente: Elaborado por el formulador.

Cuadro 35: Balance Oferta – Demanda Sistema de Saneamiento Básico

Servicio		Unidad de Medida	Año 1	Año 2	Año 10
Servicio 1	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	UND	-320	-320	-320	-320
Servicio 1	BIODIGESTORES	UND	-20	-20	-20	-20

Fuente: Elaborado por el formulador.

Del cuadro se obtiene un déficit de 320 conexiones y 20 biodigestores, debido a que los que están en funcionamiento han superado su vida útil y por lo tanto la oferta para sanemiento es cero.





4.3. ANÁLISIS TÉCNICO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

4.3.1. Servicios de agua potable y de disposición sanitaria de excretas

Alternativa 1:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería PVC de diámetro 200 mm., construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Consiste en el Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Disposición de Aguas Residuales en La Localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca - Cajamarca, en donde para el sistema de agua potable se ha proyectado la construcción de 02 captaciones, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua potable.

Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado, la construcción de buzones, la instalación de conexiones domiciliarias, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de UBS con biodigestores, además para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento.

Sistema de Agua Potable

Las captaciones de agua potable son de ladera las mismas que llevan el nombre de Juancho Puquio y Naranjillo, con captaciones de 2lts./seg. y de 2.4 lts./seg. respectivamente. El material del sistema de captación es concreto armado y posee una caja de válvula.

La línea de conducción tiene una longitud de 2088.16 ml. con tubería PVC C-10 DN 100mm.

El reservorio que se está proyectado es de 95 m³ y el material que se está usando es de concreto armado,





La línea de aducción es de 78 ml. con tubería PVC DN 100

La red de distribución contempla la instalación de 6761.69 ml. de red de agua potable de tubería PVC DN 75 ISO 4422 PN-7.5 y 490.00 conexiones domiciliarias de agua.

Alcantarillado Sanitario

Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado 6598.80 ml. de tubería **PVC DN 200 mm**, la construcción de 186 buzones, la instalación de 320 conexiones domiciliarias con tubo PVC DN 150, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de 20 UBS con biodigestores.

Para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento con cámara de rejillas, Tanque IMHOFF, filtro biológico, lecho de secados, oficina, almacén, SS.HH., vigilancia y su cerco perimétrico.

Adicionalmente el proyecto contempla la Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Alternativa 2:

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua, alcantarillado con tubería ADS N-12 D= 8", construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales, capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

Consiste en el Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Disposición de Aguas Residuales en La Localidad de La Encañada, Distrito Encañada, Provincia Cajamarca - Cajamarca, en donde para el sistema de agua potable se ha proyectado la construcción de 02 captaciones, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias de agua potable.





Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado, la construcción de buzones, la instalación de conexiones domiciliarias, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de UBS con biodigestores, además para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento.

Sistema de Agua Potable

Las captaciones de agua potable son de ladera las mismas que llevan el nombre de Juancho Puquio y Naranjillo, con captaciones de 2lts./seg. y de 2.4 lts./seg. respectivamente. El material del sistema de captación es concreto armado y posee una caja de válvula.

La línea de conducción tiene una longitud de 2088.16 ml. con tubería PVC C-10 DN 100mm.

El reservorio que se está proyectado es de 95 m³ y el material que se está usando es de concreto armado,

La línea de aducción es de 78 ml. con tubería PVC DN 100

La red de distribución contempla la instalación de 6761.69 ml. de red de agua potable de tubería PVC DN 75 ISO 4422 PN-7.5 y 490.00 conexiones domiciliarias de agua.

Alcantarillado Sanitario

Para el sistema de alcantarillado sanitario se ha contemplado la instalación red de alcantarillado 6598.80 ml. de tubería **ADS N-12 D= 8"**, la construcción de 186 buzones, la instalación de 320 conexiones domiciliarias con tubo PVC DN 150, además el proyecto para las viviendas que no acceden a la red de alcantarillado la construcción de 20 UBS con biodigestores.

Para el tratamiento de aguas residuales se contempla la construcción de una planta de tratamiento con cámara de rejas, Tanque IMHOFF, filtro biológico, lecho de secados, oficina, almacén, SS.HH., vigilancia y su cerco perimétrico.



Adicionalmente el proyecto contempla la Capacitación en educación sanitaria, administración, operación y mantenimiento.

4.3.2. **Gestión del servicio:**

Se implementará el módulo de capacitación en operación y mantenimiento y administración del sistema de agua potable y saneamiento.

4.3.3. **Comunicación y educación sanitaria.**

Con el módulo de educación sanitaria se pretende lo siguiente:

- Ofertar una información accesible y aceptable para la adquisición de unos conocimientos básicos para poder alcanzar un nivel adecuado de autocuidados y una corresponsabilidad en el tratamiento de la enfermedad.
- Desarrollar acciones preventivas para reducir los aspectos nocivos.
- Promover unas condiciones de vida saludables capaces de mejorar su estado de salud.





4.4. COSTOS A PRECIOS DE MERCADO:

4.4.1. Costos de inversión:

A continuación se presenta los costos de inversión por cada alternativa de solución al problema de acuerdo al requerimiento de todos los recursos.

Cuadro 36: Costos de inversión S.A.P. para las Alternativas 01 y 02.

Principales Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	35,195.57	35,195.57
Costo Directo				
SISTEMA DE AGUA POTABLE	GLB	1	725,020.98	725,020.98
CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	GLB	1	73,500.00	73,500.00
CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	GLB	1	30,000.00	30,000.00
Supervisión	GLB	1	35,195.57	35,195.57
Gastos Generales + IGV	GLB	1	278,383.05	278,383.05
Utilidad	GLB	1	66,281.68	66,281.68
Total				1,243,576.85

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 37: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 01

Principales Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	57,595.23	57,595.23
Costo Directo				
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA PVC	GLB	1	1,114,908.41	1,114,908.41
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1	240,911.54	240,911.54
Supervisión	GLB	1	57,595.23	57,595.23
Gastos Generales + IGV	GLB	1	455,555.50	455,555.50
Utilidad	GLB	1	108,465.60	108,465.60
Total				2,035,031.51

Fuente: Elaborado por el formulador



**Cuadro 38: Costos de inversión del saneamiento Alternativa 02**

	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total a precios de mercado
Expediente Técnico	UND	1	64,158.95	64,158.95
Costo Directo				
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA ADS	GLB	1	1,269,421.58	1,269,421.58
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	GLB	1	240,911.54	240,911.54
Supervisión	GLB	1	64,158.95	64,158.95
Gastos Generales + IGV	GLB	1	507,471.93	507,471.93
Utilidad	GLB	1	120,826.65	120,826.65
Total				2,266,949.60

Fuente: Elaborado por el formulador

4.4.2. Costos de reposición.

El presente proyecto no presenta costos de reposición porque no se efectuará ningún tipo de reemplazo de activos durante la fase de post-inversión del proyecto.

4.4.3. Costos de operación y mantenimiento.

A continuación se presenta los costos de operación y mantenimiento en los que incurrirá la población para mantener la infraestructura en buenas condiciones.

- **Costo de Operación y Mantenimiento (Situación Sin Proyecto).**

Los costos de operación y mantenimiento en la situación sin proyecto se consideran como cero por que no se hace Operación y Mantenimiento al sistema existente.





- **Costo De Operación Y Mantenimiento del Servicio de agua potable Alternativas 01 y 02.**

Cuadro 39: costos fijos sistema de agua potable Alternativas 01 y 02 situación con proyecto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL ANUAL A PRECIOS PRIVADOS
COSTOS DE OPERACIÓN				32,800.00
Operario	H-H/Año	500.00	50.00	25,000.00
Gastos Operativos	Global/Mes	12.00	250.00	3,000.00
Gastos Administrativos	Global/Mes	12.00	400.00	4,800.00
COSTOS DE MANTENIMIENTO				34,600.00
Mano de Obra Calificada	Global/Año	1.00	24,000.00	24,000.00
Mano de Obra No Calificada	Jornal/Año	24.00	150.00	3,600.00
Accesorios y Materiales	Global/Año	1.00	5,000.00	5,000.00
Herramientas	Global/Año	1.00	2,000.00	2,000.00
COSTO TOTAL DE O Y M / AÑO				67,400.00

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 40: costos variables (insumos químicos) de operación y mantenimiento para el sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.

AÑO	Producción Agua m3/año	Requerim. cloro por Kg/m3	Requerim. cloro por Kg/m3	Precio de Hipoclorito S/kg	Costo Total a Precios Privados
1	71,755	0.0037	265	5	1327
2	71,970	0.0037	266	5	1331
3	72,186	0.0037	267	5	1335
4	72,402	0.0037	268	5	1339
5	72,620	0.0037	269	5	1343
6	76,671	0.0037	284	5	1418
7	76,901	0.0037	285	5	1423
8	77,132	0.0037	285	5	1427
9	77,363	0.0037	286	5	1431
10	77,595	0.0037	287	5	1436
11	82,152	0.0037	304	5	1520
12	82,398	0.0037	305	5	1524
13	82,645	0.0037	306	5	1529
14	82,893	0.0037	307	5	1534
15	83,142	0.0037	308	5	1538
16	88,297	0.0037	327	5	1633
17	88,562	0.0037	328	5	1638
18	88,827	0.0037	329	5	1643
19	89,094	0.0037	330	5	1648
20	89,361	0.0037	331	7	2314

Fuente: Elaborado por el formulador



Cuadro 41: Resumen de Costos de Operación Y mantenimiento del Sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.

COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO A PRECIOS DE MERCADO			
AÑO	COSTO FIJO S/.	COSTO VARIABLE S/.	COSTO TOTAL S/.
1	67,400	1327	68727.46
2	67,400	1331	68731.44
3	67,400	1335	68735.44
4	67,400	1339	68739.44
5	67,400	1343	68743.46
6	67,400	1418	68818.41
7	67,400	1423	68822.67
8	67,400	1427	68826.94
9	67,400	1431	68831.22
10	67,400	1436	68835.51
11	67,400	1520	68919.81
12	67,400	1524	68924.37
13	67,400	1529	68928.94
14	67,400	1534	68933.53
15	67,400	1538	68938.13
16	67,400	1633	69033.49
17	67,400	1638	69038.39
18	67,400	1643	69043.31
19	67,400	1648	69048.24
20	67,400	2314	69714.45

Fuente: Elaborado por el formulador





- **Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico.**

Cuadro 42: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 01.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)
		Und	Cantidad			
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO					
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.00	320.00	15,360.00
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00
	SUB -TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					34,680.00
02.00	OPERACIÓN / AÑO					
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00
	SUB- TOTAL OPERACIÓN / AÑO					17,680.00
	COSTO TOTAL					52,360

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 43: Costo de Operación y Mantenimiento del Sistema de Saneamiento Básico Alternativa 02.

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)
		Und	Cantidad			
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO					
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.20	320.00	16,128.00
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00
	SUB -TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					35,448.00
02.00	OPERACIÓN / AÑO					
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00
	SUB- TOTAL OPERACIÓN / AÑO					17,680.00
	COSTO TOTAL					53,128

Fuente: Elaborado por el formulador



4.5. EVALUACIÓN SOCIAL

4.5.1. Beneficios sociales.

En agua potable la metodología es beneficio / costo (Los Indicadores de Evaluación serán el VANS y TIR) mientras que el caso de saneamiento será la de costo efectividad según lo establecido por el SNIP.

➤ **Beneficios sin proyecto**

Dado las condiciones en la que la población se viene abasteciendo del líquido elemento, no se tiene beneficios en estas situaciones.

➤ **Beneficios con proyecto.**

Los beneficios cualitativos que se han identificado cuando el proyecto de agua potable y saneamiento esté en funcionamiento, se detallan de la siguiente manera:

- La reducción de los costos de abastecimiento para los pobladores que sin el proyecto tenían que dedicar, dado el tiempo y esfuerzo en acarrear el agua y/o adquirirlo a un precio unitario mucho mayor que una tarifa del servicio público.
- Incremento del consumo de agua por efecto del abastecimiento con el proyecto, incrementando el nivel de bienestar de la población, valorada a través de la máxima disposición a pagar, por el mayor consumo de agua, como se ve en la gráfica más adelante.
- Disminución del nivel de morbilidad por contar con un adecuado sistema de agua y saneamiento.
- Mejorar la calidad de vida de la población.





➤ **Beneficios cuantificables de forma monetaria para el sistema de agua potable.**

Para la estimación de los beneficios sociales se tomó como referencia los valores sugeridos por beneficiario de la sierra según el anexo SNIP 10

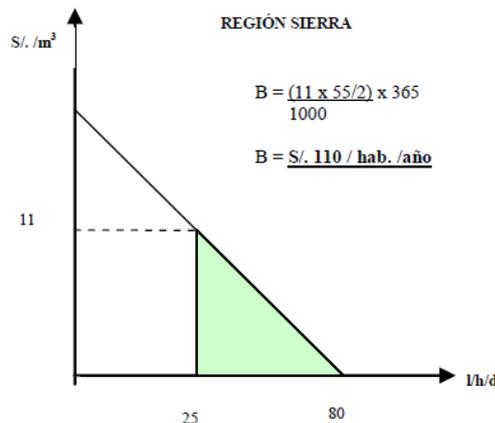
Cuadro 44: Valores unitarios sugeridos para la estimación de beneficios de un proyecto de agua potable y saneamiento, según regiones geográficas (en S/. /beneficiario-año)

Tipo de sistema de disposición de aguas servidas	Tipo de Usuario	Costa	Sierra	Selva
Letrinas sin arrastre hidráulico	Nuevos Usuarios	256	152	365
	Antiguos Usuarios	71	41	102
Letrinas con arrastre hidráulico	Nuevos Usuarios	365	223	486
	Antiguos Usuarios	164	110	213

Fuente: Anexo SNIP 10.

De esta forma el proyecto a considerado como beneficio el de S/.110 /beneficiario-año, debido a que la naturaleza del proyecto es de Mejoramiento y Ampliación y por estar ubicado en la sierra. A continuación se presentarán el gráfico de la función de demanda que se utilizó para estimar el valor unitario sugerido.

Gráfico 21: Antiguos Usuarios con servicio de agua potable. Región Sierra



Fuente: Anexo SNIP 10.

**4.5.2. Costos sociales.**

- **Costos de inversión a precios sociales.**

Cuadro 45: Costos de Inversión a precios sociales del S.A.P. Alternativas 01 y 02.

Principales Rubros	Costo total a precios de mercado	Factor de corrección	Costo a precios sociales
Expediente Técnico	35,195.57	0.909	31,992.77
Costo Directo	828,520.98		618,946.60
SISTEMA DE AGUA POTABLE	725,020.98		541,626.92
Insumo de origen nacional	435,012.59	0.847	368,455.66
Insumo de origen importado	0.00	0.000	0.00
Mano de obra calificada	108,753.15	0.909	98,856.61
Mano de obra no calificada	181,255.25	0.410	74,314.65
CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	73,500.00		54,908.18
Insumo de origen nacional	44,100.00	0.847	37,352.70
Insumo de origen importado	0.00	0.000	0.00
Mano de obra calificada	11,025.00	0.909	10,021.73
Mano de obra no calificada	18,375.00	0.410	7,533.75
CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	30,000.00		22,411.50
Insumo de origen nacional	18,000.00	0.847	15,246.00
Insumo de origen importado	0.00	0.000	0.00
Mano de obra calificada	4,500.00	0.909	4,090.50
Mano de obra no calificada	7,500.00	0.410	3,075.00
Supervisión	35,195.57	0.909	31,992.77
Gastos Generales + IGV	278,383.05	0.847	235,790.44
Utilidad	66,281.68	0.769	50,985.91
Total	1,243,576.85		969,708.50

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 46: Costos de Inversión a precios sociales del Saneamiento alternativa 01.

Principales Rubros	Costo total a precios de mercado	Factor de corrección	Costo a precios sociales
Expediente Técnico	57,595.23	0.909	52,354.07
Costo Directo	1,355,819.95		1,012,865.29
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA PVC	1,114,908.41		832,892.33
Insumo de origen nacional	668,945.05	0.847	566,596.45
Insumo de origen importado	0.00	0.000	0.00
Mano de obra calificada	167,236.26	0.909	152,017.76
Mano de obra no calificada	278,727.10	0.410	114,278.11
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	240,911.54		179,972.97
Insumo de origen nacional	144,546.92	0.847	122,431.24
Insumo de origen importado	0.00	0.000	0.00
Mano de obra calificada	36,136.73	0.909	32,848.29
Mano de obra no calificada	60,227.89	0.410	24,693.43
Supervisión	57,595.23	0.909	52,354.07
Gastos Generales + IGV	455,555.50	0.847	385,855.51
Utilidad	108,465.60	0.769	83,435.07
Total	2,035,031.51		1,586,864.01

Fuente: Elaborado por el formulador

“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA – CAJAMARCA”

**Cuadro 47: Costos de Inversión a precios sociales del Saneamiento alternativa 02.**

Principales Rubros	Costo total a precios de mercado	Factor de corrección	Costo a precios sociales
Expediente Técnico	64,158.95	0.909	58,320.49
Costo Directo	1,510,333.12		1,128,294.36
SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIA ADS	1,269,421.58		948,321.39
Insumo de origen nacional	761,652.95	0.847	645,120.05
Insumo de origen importado	0.00	0.000	0.00
Mano de obra calificada	190,413.24	0.909	173,085.63
Mano de obra no calificada	317,355.40	0.410	130,115.71
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	240,911.54		179,972.97
Insumo de origen nacional	144,546.92	0.847	122,431.24
Insumo de origen importado	0.00	0.000	0.00
Mano de obra calificada	36,136.73	0.909	32,848.29
Mano de obra no calificada	60,227.89	0.410	24,693.43
Supervisión	64,158.95	0.909	58,320.49
Gastos Generales + IGV	507,471.93	0.847	429,828.72
Utilidad	120,826.65	0.769	92,943.58
Total	2,266,949.60		1,767,707.63

Fuente: Elaborado por el formulador

- **Costos de operación y mantenimiento a precios sociales por cada alternativa.**

Cuadro 48: Costos de operación y mantenimiento a precios sociales sistema de agua potable Alternativas 01 y 02.

COSTO TOTAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO A PRECIOS SOCIALES			
AÑO	COSTO FIJO S/.	COSTO VARIABLE S/.	COSTO TOTAL S/.
1	46,078	1124	47201.96
2	46,078	1128	47205.33
3	46,078	1131	47208.72
4	46,078	1135	47212.11
5	46,078	1138	47215.51
6	46,078	1201	47279.00
7	46,078	1205	47282.60
8	46,078	1209	47286.21
9	46,078	1212	47289.84
10	46,078	1216	47293.48
11	46,078	1287	47364.88
12	46,078	1291	47368.74
13	46,078	1295	47372.61
14	46,078	1299	47376.50
15	46,078	1303	47380.39
16	46,078	1384	47461.17
17	46,078	1388	47465.32
18	46,078	1392	47469.48
19	46,078	1396	47473.66
20	46,078	1960	48037.94

Fuente: Elaborado por el formulador



Cuadro 49: Costos de operación y mantenimiento sistema de saneamiento básico alternativa 01

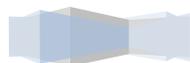
ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)	F. CORR.	P. SOCIAL (S/.)
		Und	Cantidad					
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO							
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.00	320.00	15,360.00	0.410	6,297.60
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00	0.410	393.60
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00	0.410	6,691.20
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00	0.847	1,727.88
	SUB -TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					34,680.00		15,110.28
02.00	OPERACIÓN / AÑO							
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00	0.410	5,854.80
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00	0.847	2,879.80
	SUB- TOTAL OPERACIÓN/ AÑO					17,680.00		8,734.60
	COSTO TOTAL					52,360		23,845

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 50: Costos de operación y mantenimiento sistema de saneamiento básico alternativa 02

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado		P. UNITAR. (S/.)	Numero de Viviendas	P. PARCIAL (S/.)	F. CORR.	P. SOCIAL (S/.)
		Und	Cantidad					
01.00	MANTENIMIENTO / AÑO							
01.01	. Mantenimiento del alcantarillado	MES	12.00	4.20	320.00	16,128.00	0.410	6,612.48
01.02	. Mantenimiento de biodigestores	MES	12.00	4.00	20.00	960.00	0.410	393.60
01.03	. Mantenimiento de PTAR	MES	12.00	4.00	340.00	16,320.00	0.410	6,691.20
01.04	. Desinfeccion General	AÑO	1.00	6.00	340.00	2,040.00	0.847	1,727.88
	SUB -TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO					35,448.00		15,425.16
02.00	OPERACIÓN / AÑO							
02.01	. Gastos Operativos y Administrativos	MES	12.00	3.50	340.00	14,280.00	0.410	5,854.80
02.02	. Varios (Guantes, botas y cubrebocas)	GLB	1.00	10.00	340.00	3,400.00	0.847	2,879.80
	SUB- TOTAL OPERACIÓN/ AÑO					17,680.00		8,734.60
	COSTO TOTAL					53,128		24,160

Fuente: Elaborado por el formulador





- **Costos incrementales a precios sociales.**

**Cuadro 51: Costos incrementales del sistema de agua potable
Alternativas 01 y 02.**

COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS SOCIALES				
Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos Incrementales (S/)
	Inversion s/	Op y Man s/	Oper yMant s/.	
0	969708.50	0.00	0.00	969708.50
1		47201.96	0.00	47201.96
2		47205.33	0.00	47205.33
3		47208.72	0.00	47208.72
4		47212.11	0.00	47212.11
5		47215.51	0.00	47215.51
6		47279.00	0.00	47279.00
7		47282.60	0.00	47282.60
8		47286.21	0.00	47286.21
9		47289.84	0.00	47289.84
10		47293.48	0.00	47293.48
11		47364.88	0.00	47364.88
12		47368.74	0.00	47368.74
13		47372.61	0.00	47372.61
14		47376.50	0.00	47376.50
15		47380.39	0.00	47380.39
16		47461.17	0.00	47461.17
17		47465.32	0.00	47465.32
18		47469.48	0.00	47469.48
19		47473.66	0.00	47473.66
20		48037.94	0.00	48037.94

Fuente: Elaborado por el formulador





**Cuadro 52: Costos incrementales del sistema de saneamiento
Alternativa 01**

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos Incrementales (S/)
	Inversion s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	
0	1,586,864.01	0	0	1,586,864.0
1	0	23,845	0	23,844.9
2	0	23,845	0	23,844.9
3	0	23,845	0	23,844.9
4	0	23,845	0	23,844.9
5	0	23,845	0	23,844.9
6	0	23,845	0	23,844.9
7	0	23,845	0	23,844.9
8	0	23,845	0	23,844.9
9	0	23,845	0	23,844.9
10	0	23,845	0	23,844.9

Fuente: Elaborado por el formulador

**Cuadro 53: Costos incrementales del sistema de saneamiento
Alternativa 02**

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos Incrementales (S/)
	Inversion s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	
0	1,767,707.63	0	0	1,767,707.6
1	0	24,160	0	24,159.8
2	0	24,160	0	24,159.8
3	0	24,160	0	24,159.8
4	0	24,160	0	24,159.8
5	0	24,160	0	24,159.8
6	0	24,160	0	24,159.8
7	0	24,160	0	24,159.8
8	0	24,160	0	24,159.8
9	0	24,160	0	24,159.8
10	0	24,160	0	24,159.8

Fuente: Elaborado por el formulador



**4.5.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto.**

- A continuación se estima los indicadores de rentabilidad social del proyecto de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto.

**Cuadro 54: Evaluación Económica del Sistema de Agua Potable
Alternativas 01 y 02.**

EVALUACION ECONOMICA A PRECIOS SOCIALES					
AÑOS	POBLACION SERVIDA	BENEFICIO ANUAL /HAB.	BENEFICIO BRUTO/AÑO	COSTOS INCREMENTALES	FLUJO NETO A PRECIOS DE MERCADO
0	0	110	0.00	969708.50	-969708.50
1	2457	110	270308.50	47201.96	223106.54
2	2465	110	271119.43	47205.33	223914.09
3	2472	110	271932.78	47208.72	224724.07
4	2480	110	272748.58	47212.11	225536.47
5	2487	110	273566.83	47215.51	226351.32
6	2494	110	274387.53	47279.00	227108.53
7	2502	110	275210.69	47282.60	227928.09
8	2509	110	276036.32	47286.21	228750.11
9	2517	110	276864.43	47289.84	229574.59
10	2525	110	277695.03	47293.48	230401.55
11	2532	110	278528.11	47364.88	231163.23
12	2540	110	279363.69	47368.74	231994.96
13	2547	110	280201.79	47372.61	232829.17
14	2555	110	281042.39	47376.50	233665.89
15	2563	110	281885.52	47380.39	234505.12
16	2570	110	282731.17	47461.17	235270.01
17	2578	110	283579.37	47465.32	236114.05
18	2586	110	284430.11	47469.48	236960.63
19	2593	110	285283.40	47473.66	237809.74
20	2601	110	286139.25	48037.94	238101.30
TSD	9%	VAN	1116888.78		
VAC	1401493.42	TIR	23%		
VAB	2518382.20	B/C	1.80		

Fuente: Elaborado por el formulador





**Cuadro 55: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico
Alternativa 01**

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos
	Inversion s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	Incrementales (S/)
0	1,586,864.01	0	0	1,586,864.0
1	0	23,845	0	23,844.9
2	0	23,845	0	23,844.9
3	0	23,845	0	23,844.9
4	0	23,845	0	23,844.9
5	0	23,845	0	23,844.9
6	0	23,845	0	23,844.9
7	0	23,845	0	23,844.9
8	0	23,845	0	23,844.9
9	0	23,845	0	23,844.9
10	0	23,845	0	23,844.9
TSD =				9%
VAC SOCIAL				1,739,892.29
BENEFICIARIOS				1,726
COSTO/EFFECTIVIDAD				1008.21

Fuente: Elaborado por el formulador

**Cuadro 56: Evaluación del Sistema de Saneamiento Básico
Alternativa 02**

Año	Con Proyecto		Sin Proyecto	Costos
	Inversion s/	Op y Man s/	Oper y Mant. s/.	Incrementales (S/)
0	1,767,707.63	0	0	1,767,707.6
1	0	24,160	0	24,159.8
2	0	24,160	0	24,159.8
3	0	24,160	0	24,159.8
4	0	24,160	0	24,159.8
5	0	24,160	0	24,159.8
6	0	24,160	0	24,159.8
7	0	24,160	0	24,159.8
8	0	24,160	0	24,159.8
9	0	24,160	0	24,159.8
10	0	24,160	0	24,159.8
TSD =				9%
VAC SOCIAL				1,922,756.70
BENEFICIARIOS				1,726
COSTO/EFFECTIVIDAD				1114.17

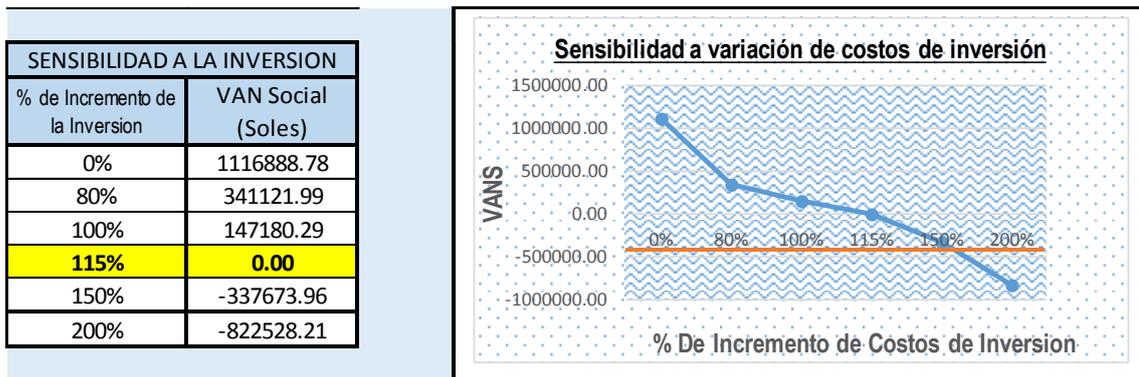
Fuente: Elaborado por el formulador



4.5.4. Análisis de sensibilidad

- **Sistema De Agua Potable.-** Tomando como base el VANS del sistema de agua potable del Proyecto de la alternativa 01 se procede a analizar el efecto en el VANS por aumentos porcentuales en la inversión, costos de operación y mantenimiento y por la reducción porcentual de los beneficios.

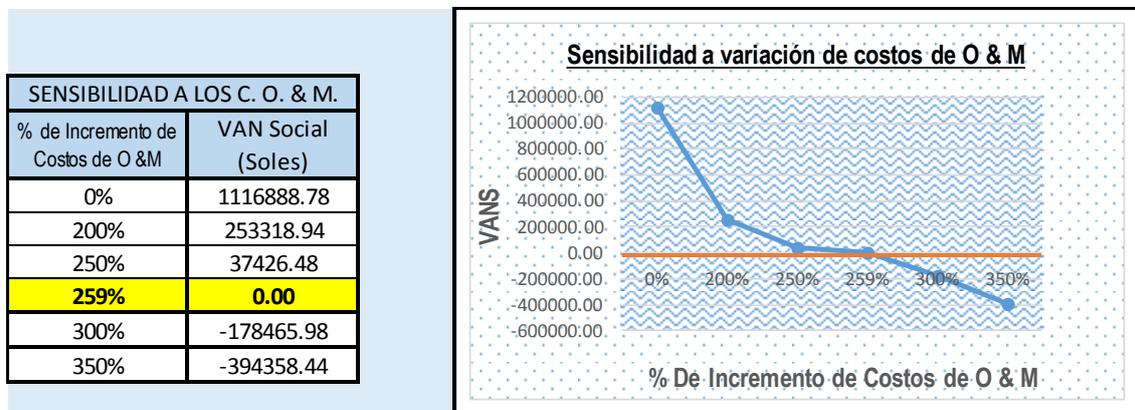
Cuadro 57: Sensibilidad a variación de costos de inversión.



Fuente: Elaborado por el formulador

Del análisis del cuadro anterior, se puede concluir que el VANS del PROYECTO (S/: 1,116,888.78) en la medida que la inversión se incrementa porcentualmente, el VANS disminuye hasta hacerse cero cuando la inversión inicial se incrementa en 115%. En consecuencia, dicho porcentaje de incremento representa la máxima sensibilidad que puede soportar el proyecto antes de dejar de ser rentable.

Cuadro 58: Sensibilidad a variación de costos de O. Y M.

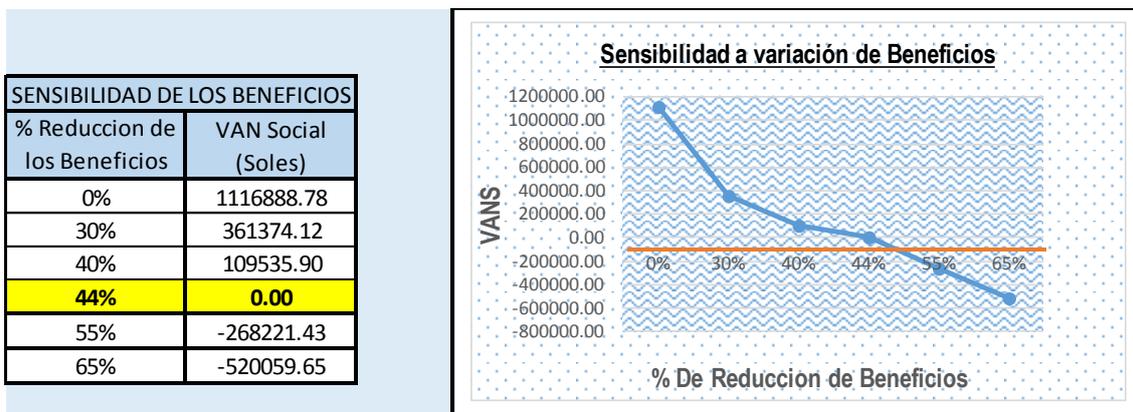


Fuente: Elaborado por el formulador



Del análisis del cuadro anterior, se puede concluir que el VANS del PROYECTO (S/: 1,116,888.78) en la medida que los costos de operación y mantenimiento se incrementa porcentualmente, el VANS disminuye hasta hacerse cero cuando los costos de operación y mantenimiento se incrementa en 259%. En consecuencia, dicho porcentaje de incremento representa la máxima sensibilidad que puede soportar el proyecto antes de dejar de ser rentable.

Cuadro 59: Sensibilidad a la reducción de beneficios



Fuente: Elaborado por el formulador

Al reducirse los beneficios, el VANS también se reduce hasta hacerse cero cuando los beneficios disminuyen en un 44%, En consecuencia, dicho porcentaje de reducción representa la máxima sensibilidad que puede soportar el proyecto antes de dejar de ser rentable.



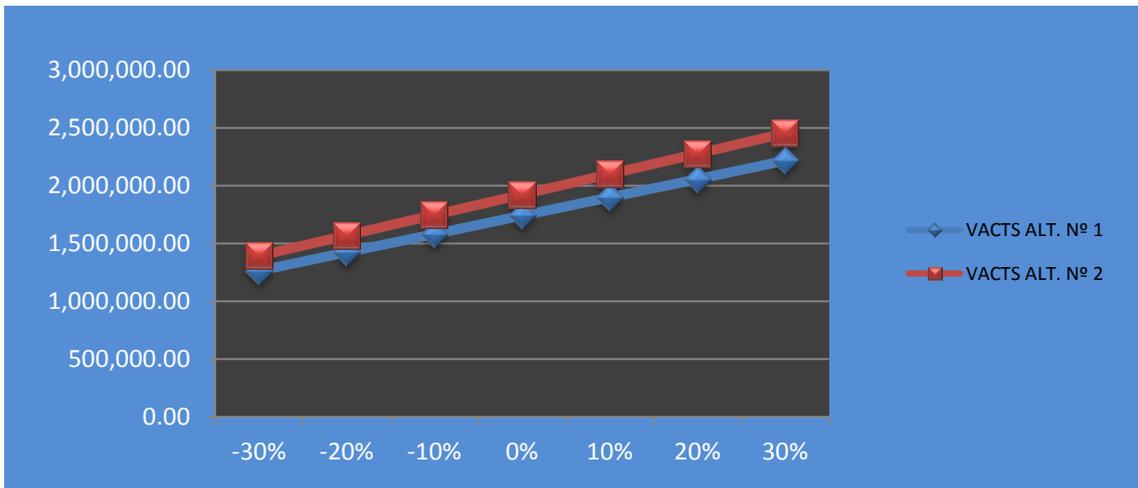
➤ **Análisis de Sensibilidad del Sistema de Saneamiento Básico.**

Cuadro 60: Análisis de sensibilidad del VACS y de C/E

VARIACION %	VACTS ALT. Nº 1	C/E - ALT. Nº 1	VACTS ALT. Nº 2	C/E - ALT. Nº 2	I/E
30%	2,215,951.49	1,284.07	2,453,068.99	1421.47	1726
20%	2,057,265.09	1,192.11	2,276,298.23	1319.03	1726
10%	1,898,578.69	1,100.16	2,099,527.46	1216.60	1726
0%	1,739,892.29	1,008.21	1,922,756.70	1114.17	1726
-10%	1,581,205.89	916.25	1,745,985.94	1011.74	1726
-20%	1,422,519.49	824.30	1,569,215.17	909.30	1726
-30%	1,263,833.08	732.35	1,392,444.41	806.87	1726

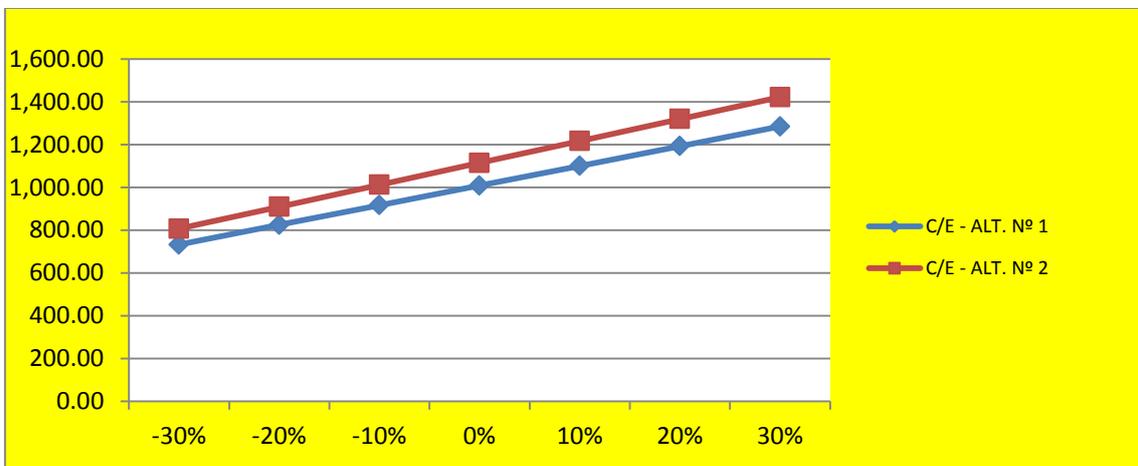
Fuente: Elaborado por el formulador

Gráfico 22: Análisis de sensibilidad-VACTS



Fuente: Elaborado por el formulador

Gráfico 23: Análisis de sensibilidad-C/E



Fuente: Elaborado por el formulador



4.6. EVALUACIÓN PRIVADA

Este tipo de proyecto no presenta evaluación privada ya que no pertenece a una Asociación Público Privada o empresa del Sector Público no Financiero.

4.7. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.

➤ **Inversión**

La Municipalidad Distrital de la Encañada, deberá de programar la disponibilidad presupuestal para llevar adelante la ejecución del presente proyecto de inversión pública. La Municipalidad a través de la Gerencia de Infraestructura, posee la capacidad instalada tanto técnica como administrativa garantizando la correcta ejecución del proyecto. Cabe resaltar la disponibilidad de personal calificado para llevar a cabo los estudios de inversión y postinversión.

➤ **Operación y Mantenimiento**

Los Beneficiarios a través de La Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) en La Encañada, se comprometen a la operación y mantenimiento del Proyecto de inversión Pública una vez ejecutada.

4.8. IMPACTO AMBIENTAL.

Los impactos ambientales que se generarían durante la ejecución de los trabajos son: fuertes ruidos por el trabajo con maquinaria pesada, polvo generado por el movimiento de tierras, contaminación del suelo a través del movimiento de tierra.

Medidas de Mitigación

Se aplicarán medidas preventivas y correctoras con la finalidad de mitigar el efecto ambiental, las cuales se presentan en la siguiente matriz.

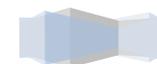




Cuadro 61: Medidas De Prevención y Mitigación De Los Impactos Ambientales Potenciales.

		IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDAD CAUSANTE	MEDIDAS DE PREVENCION Y/O MITIGACION	LUGAR DE APLICACION
COMPONENTE AMBIENTAL	AIRE	Alteración de la Calidad del aire por la emisión de material articulado y gases	Transporte de herramientas, movimiento de maquinaria, transporte de material excedente, limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> - Humedecer la superficie del suelo de estas áreas, para disminuir la emisión de partículas. - Cubrir el material transportado en volquetes con un manto de lona. - Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias. - La pintura a utilizarse se hará haciendo uso de brochas y no sopletes y se usará pintura sin plomo. 	En todos los frentes de trabajo, durante la fase de obras preliminares y movimiento de tierras.
		Aumento de los niveles de ruido	Transporte de herramientas, movimiento de maquinaria, transporte de material excedente, limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar maquinaria en buen estado mecánico, los motores deberán contar con silenciadores. - Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias. - Las actividades se realizarán en horario diurno y vespertino, para evitar la generación de ruidos molestos durante noche. 	En todos los frentes de trabajo, durante la fase de obras preliminares y movimiento de tierras.
	BIOLOGICO	Perturbación y desplazamiento de las escasas especies (Ave-fauna)	Construcciones provisionales para maquinarias. Corte a nivel de la subrasante en terreno rocoso y semirocoso, conformación de la subrasante.	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar ruidos molestos sobre todo en las noches para no disturbar a la escasa avifauna que pernocta en el lugar. 	En todas las áreas a ser disturbadas, contempladas en el proyecto, durante todas las fases.
	SOCIO-ECONOMICO	Riesgos a la salud de las personas	Construcciones provisionales, instalación de la loza, movimiento de tierras.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de mascarillas y guantes por el personal que labora directamente en esta obra. - Restricción del paso de los transeúntes. - Control de generación de partículas (Ver lo referente a aire) - Control de los niveles de ruidos (Ver lo referente a aire). 	En todas las áreas a ser disturbadas, contempladas en el proyecto, durante todas las fases.
		Riesgos en la seguridad de las personas	Obras preliminares, movimiento de tierras.	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de equipos de seguridad por el personal que trabaja directamente en la obra - Señalización de las zonas peligrosas. - Restricción del paso a los transeúntes. - Instrucciones al personal para evitar accidentes. 	En todas las áreas a ser disturbadas, contempladas en el proyecto, durante todas las fases.

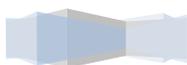
Fuente: Elaborado por el formulador.





4.9. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

La metodología de selección de alternativa fue de beneficio costo para el caso de agua potable y de costo efectividad para el caso del sistema de saneamiento básico, resultando como alternativa seleccionada la propuesta 01 por presentar mejores indicadores de rentabilidad social.





4.11. ORGANIZACIÓN Y GESTION.

Fase de ejecución.

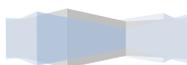
Para la ejecución de la obra se recomienda realizarla por **Contrata**. La Municipalidad Distrital de la Encañada será la encargada de la supervisión, asumiendo el compromiso del desarrollo del proyecto de instalación de agua potable y saneamiento, para así lograr una mejor calidad de vida de la población.

Fase de post inversión.

Los Beneficiarios a través de La Asociación de Agua Potable y Alcantarillado (ASAPAL) en La Encañada tienen como fin asumir la responsabilidad de operar y mantener los servicios de agua potable y saneamiento básico.

Financiamiento.

La gestión del financiamiento para la ejecución del proyecto estará a cargo de la Municipalidad Distrital de la Encañada de acuerdo a su disponibilidad presupuestal.

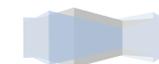




4.12. MATRIZ DE MARCO LÓGICO PARA LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

Cuadro 63: Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada.

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	<ul style="list-style-type: none"> Mejora de la calidad de vida de la población de la Encañada 	<ul style="list-style-type: none"> El 100 % de los pobladores de la zona afectada mejoran su calidad de vida en el primer año de la post. Inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> entrevistas, encuestas y visitas a la zona 	
PROPÓSITO	<ul style="list-style-type: none"> Población accede a servicios de Agua Potable y Saneamiento en condiciones adecuadas en la Localidad de la Encañada, Distrito de la Encañada 	<ul style="list-style-type: none"> Disminución progresiva de índices de EDA (Enfermedad Diarreica Aguda) y enfermedades asociadas al consumo de agua en 80% al segundo año de la post. Inversión Bajo índice de contaminación del agua de Río 	<ul style="list-style-type: none"> Información del Ministerio de Salud 	<ul style="list-style-type: none"> Adecuadas prácticas y hábitos de higiene y aseo personal.
COMPONENTES	<ul style="list-style-type: none"> Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable Adecuada infraestructura de saneamiento Adecuados niveles de educación sanitaria 	<ul style="list-style-type: none"> El 100% de la población cuenta con un adecuado sistema de agua potable al primer año de ejecutado el proyecto. El 100% de la población cuenta con adecuado sistema de saneamiento al primer año de ejecutado el proyecto. El 100% de la población realiza buenas prácticas de higiene en el primer año de la post inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> Expediente técnico aprobado para ejecución de obras. Informe final de ejecución de obras. Acta de entrega – recepción de obras. Resolución de liquidación de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad deberá de disponer con la capacidad técnica, los recursos financieros y económicos para ejecutar el proyecto.





	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none">• Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable para 490 familias• Mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado con tubería PVC y construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales.• Capacitación en educación sanitaria y en administración, operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• S/: 725,021 destinados para el Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable al mes 08 del periodo de ejecución de la obra.• S/: 1,355,820 destinados para Mejoramiento y ampliación del servicio de alcantarillado y construcción de su Planta de tratamiento de aguas residuales al mes 08 del periodo de ejecución de la obra.• S/. 103,500 destinados para la Capacitación en educación sanitaria y en administración, operación y mantenimiento del mes 07 al mes 08 del periodo de ejecución de la obra.	<ul style="list-style-type: none">• Presupuesto del costo de la obra.• Resolución de aprobación del Expediente Técnico.	<ul style="list-style-type: none">• La participación de las autoridades locales y población en generales aseguran la sostenibilidad del proyecto.• Aprobación del expediente técnico.

Fuente: Elaborado por el formulador





CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

➤ Conclusiones:

- El presente proyecto será declarado viable solo a nivel perfil debido al monto de inversión de S/. 3,278,608.36.
- La metodología de selección de alternativa fue de beneficio costo para el caso de agua potable y de costo efectividad para el caso de Saneamiento, resultando como alternativa seleccionada la propuesta 01 por presentar mejores indicadores de rentabilidad social.

Cuadro 64: Indicadores de rentabilidad social S.A.P. Alternativa 01 y 02.

Rubros		Alternativas 01 y 02
Monto de la Inversión Total (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	1,243,576.85
	A Precio Social	969,708.50
Costo Beneficio (A Precio Social)	Valor Actual Neto (Nuevos Soles)	1,116,888.78
	B/C	1.80
	Tasa Interna Retorno (%)	23%

Fuente: Elaborado por el formulador

Cuadro 65: Resumen de la evaluación social – Saneamiento

RUBROS	ALTERN. 01	ALTERN. 02
	P. Sociales	P. Sociales
1. Inversión P. Mercado	S/. 2,035,031.51	S/. 2,266,949.60
2. Inversión P. Social	S/. 1,586,864.01	S/. 1,767,707.63
3. Valor Actual Equivalente de Costos	S/. 1,739,892.29	S/. 1,922,756.70
4. Indicador de Costo Efectividad (beneficiarios)	1,726	1,726
5. Coeficiente Costo / Efectividad	S/. 1,008.21	S/. 1,114.17
	ALTERN. 01	ALTERN. 02
	P. Sociales	P. Sociales
ICE	S/. 1,008	S/. 1,114

Fuente:Elaborado por el formulador

- La alternativa seleccionada cubre con la demanda actual y futura.



➤ **Recomendaciones.**

- Se recomienda dar viabilidad al presente proyecto lo antes posible ya cuenta con los contenidos mínimos según el anexo SNIP 05 y CME-21.
- Además se recomienda ejecutar el proyecto debido a la urgencia de la población de contar con un sistema de agua potable y saneamiento básico adecuado.



6. ANEXOS

- ANEXO N° 01: Presupuesto del Proyecto de Inversión Pública
- ANEXO N° 02: Plano de Ubicación
- ANEXO N° 03: Documentos de las autoridades



ANEXO N° 01: Presupuestos del Proyecto de Inversión Pública



Alternativa 01

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	AGUA POTABLE				725,020.98
01.01	OBRAS PROVISIONALES				16,800.00
01.01.01	OFICINA PRINCIPAL	mes	7.00	1,500.00	10,500.00
01.01.02	ALMACEN CENTRAL	mes	7.00	900.00	6,300.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				4,418.76
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,668.88	2,668.88
01.02.02	CARTEL DE OBRA 5.40x3.60	und	1.00	1,749.88	1,749.88
01.03	CAPTACIONES				32,742.34
01.03.01	CAPTACION DE LADERA				8,703.96
01.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				64.10
01.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.34	1.63	28.26
01.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	17.34	1.25	21.68
01.03.01.01.03	CINTA DE SEGURIDAD	m	16.66	0.85	14.16
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,010.28
01.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.74	26.56	285.25
01.03.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.96	18.75	261.75
01.03.01.02.03	DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE	m3	3.47	133.51	463.28
01.03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				2,044.15
01.03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	44.72	45.71	2,044.15
01.03.01.04	ACERO				1,148.40
01.03.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL PARA MUROS	kg	247.50	4.64	1,148.40
01.03.01.05	CONCRETO				1,373.85
01.03.01.05.01	CONCRETO SIMPLE f'c = 140 kg/cm2	m3	3.08	275.40	848.23
01.03.01.05.02	CONCRETO SIMPLE f'c = 210 kg/cm2	m3	1.34	392.25	525.62
01.03.01.06	ACCESORIOS				1,127.34
01.03.01.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	und	1.00	1,127.34	1,127.34
01.03.01.07	REVESTIMIENTOS				291.54
01.03.01.07.01	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN LOZA DE FONDO	m2	2.00	19.80	39.60
01.03.01.07.02	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN MUROS	m2	5.25	19.74	103.64
01.03.01.07.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO	m2	8.45	17.55	148.30
01.03.01.08	PINTURA				72.33
01.03.01.08.01	PINTURA EN MUROS ESMALTE ACRILICO A 2 MANOS	m2	8.45	8.56	72.33
01.03.01.09	CERCO DE PUAS				349.33
01.03.01.09.01	CERCO PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS	m2	25.80	13.54	349.33
01.03.01.10	CARPINTERIA METALICA				289.82
01.03.01.10.01	TAPA METALICA PARA CASETA DE 0.45 X 0.50 m	und	1.00	132.41	132.41
01.03.01.10.02	TAPA METALICA PARA CAMARA HUMEDA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	157.41	157.41
01.03.01.11	VARIOS				932.82
01.03.01.11.01	CAMA CON MATERIAL CLASIFICADO (GRAVA 1/2")	m3	7.07	131.94	932.82

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.02	CAPTACION DE LADERA 2				24,038.38
01.03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				64.10
01.03.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.34	1.63	28.26
01.03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	17.34	1.25	21.68
01.03.02.01.03	CINTA DE SEGURIDAD	m	16.66	0.85	14.16
01.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				547.00
01.03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.74	26.56	285.25
01.03.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.96	18.75	261.75
01.03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				2,044.15
01.03.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	44.72	45.71	2,044.15
01.03.02.04	ACERO				1,148.40
01.03.02.04.01	ACERO ESTRUCTURAL PARA MUROS	kg	247.50	4.64	1,148.40
01.03.02.05	CONCRETO				1,373.85
01.03.02.05.01	CONCRETO SIMPLE f'c = 140 kg/cm2	m3	3.08	275.40	848.23
01.03.02.05.02	CONCRETO SIMPLE f'c = 210 kg/cm2	m3	1.34	392.25	525.62
01.03.02.06	ACCESORIOS				1,127.34
01.03.02.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	und	1.00	1,127.34	1,127.34
01.03.02.07	REVESTIMIENTOS				291.54
01.03.02.07.01	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN LOZA DE FONDO	m2	2.00	19.80	39.60
01.03.02.07.02	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN MUROS	m2	5.25	19.74	103.64
01.03.02.07.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO	m2	8.45	17.55	148.30
01.03.02.08	PINTURA				72.33
01.03.02.08.01	PINTURA EN MUROS ESMALTE ACRILICO A 2 MANOS	m2	8.45	8.56	72.33
01.03.02.09	CERCO DE PUAS				349.33
01.03.02.09.01	CERCO PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS	m2	25.80	13.54	349.33
01.03.02.10	CARPINTERIA METALICA				289.82
01.03.02.10.01	TAPA METALICA PARA CASETA DE 0.45 X 0.50 m	und	1.00	132.41	132.41
01.03.02.10.02	TAPA METALICA PARA CAMARA HUMEDA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	157.41	157.41
01.03.02.11	DEFENSA RIBEREÑA - GAVIONES				15,797.70
01.03.02.11.01	GAVION TIPO CAJA	m3	30.00	185.40	5,562.00
01.03.02.11.02	GAVION TIPO RENO	m3	45.00	227.46	10,235.70
01.03.02.12	VARIOS				932.82
01.03.02.12.01	CAMA CON MATERIAL CLASIFICADO (GRAVA 1/2")	m3	7.07	131.94	932.82
01.04	RESERVORIO 95 m3				62,534.76
01.04.01	OBRAS PROVISIONALES				5,068.88
01.04.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,668.88	2,668.88
01.04.01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	m2	20.00	120.00	2,400.00
01.04.02	TRABAJOS PRELIMINARES				111.68
01.04.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	53.29	1.63	86.86
01.04.02.02	CINTA DE SEGURIDAD	m	29.20	0.85	24.82
01.04.03	TRAZOS Y REPLANTEOS				66.61
01.04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	53.29	1.25	66.61
01.04.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,934.30
01.04.04.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	152.28	26.56	4,044.56
01.04.04.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	197.96	18.75	3,711.75
01.04.04.03	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	53.29	3.34	177.99

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"				
Lugar	Encañada				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				10,072.77
01.04.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS DE	m2	184.61	45.26	8,355.45
01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS MACIZAS(TAPAS)	m2	36.64	46.87	1,717.32
01.04.06	ACERO				10,244.39
01.04.06.01	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2,450.81	4.18	10,244.39
01.04.07	JUNTAS				616.64
01.04.07.01	JUNTA DE CONSTRUCCION TIPO WATER STOP DE 6"	m	25.20	24.47	616.64
01.04.08	CONCRETO				14,806.59
01.04.08.01	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA SOLADOS, E=3"	m3	3.07	217.80	668.65
01.04.08.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA LOSA MACIZA(FONDO)	m3	10.39	309.43	3,214.98
01.04.08.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA LOSA MACIZA(TAPA)	m3	9.06	345.91	3,133.94
01.04.08.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MUROS REFORZADOS	m3	21.59	360.77	7,789.02
01.04.09	INSTALACIONES SANITARIAS				7,222.21
01.04.09.01	ACCESORIOS PARA RESERVORIO	g/b	1.00	7,222.21	7,222.21
01.04.10	ELEMENTOS DE INGRESO Y VENTILACION METALICOS				1,068.49
01.04.10.01	TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m	und	1.00	154.93	154.93
01.04.10.02	REJILLA DE INSPECCION DE 0.6 x 0.6 m	und	1.00	150.40	150.40
01.04.10.03	VENTILACION CON TUBERIA DE PVC Ø=2"	und	2.00	41.58	83.16
01.04.10.04	ESCALERA GATO DE F°G°, Ø=2" Y Ø=3/4"	und	1.00	680.00	680.00
01.04.11	REVESTIMIENTOS				4,669.63
01.04.11.01	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN LOZA DE FONDO	m2	73.28	19.80	1,450.94
01.04.11.02	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN MUROS	m2	88.00	19.74	1,737.12
01.04.11.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO	m2	84.42	17.55	1,481.57
01.04.12	PINTURA				652.57
01.04.12.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	84.42	7.73	652.57
01.05	LINEAS DE CONDUCCION				110,020.43
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5,105.67
01.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3,132.31	1.63	5,105.67
01.05.02	TRAZOS Y REPLANTEOS				446.90
01.05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	2.09	213.83	446.90
01.05.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,430.70
01.05.03.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM HASTA H=1.00	m	500.60	5.66	2,833.40
01.05.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	750.90	5.74	4,310.17
01.05.03.03	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	395.60	6.21	2,456.68
01.05.03.04	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.51 HASTA H=1.75	m	280.60	6.21	1,742.53
01.05.03.05	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.76 HASTA H=2.00	m	160.46	6.78	1,087.92
01.05.04	PREPARACION DE CAMA DE APOYO				9,501.13
01.05.04.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 100	m	2,088.16	4.55	9,501.13
01.05.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				41,032.34
01.05.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC C-10 DN 100mm	m	2,088.16	19.65	41,032.34
01.05.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				3,612.52
01.05.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DN 100 C-10 m		2,088.16	1.73	3,612.52

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"				
Lugar	Encañada				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.07	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA				37,526.05
01.05.07.01	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO HASTA H=1.00	m	500.60	11.15	5,581.69
01.05.07.02	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	750.90	14.81	11,120.83
01.05.07.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	395.60	22.27	8,810.01
01.05.07.04	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.51 HASTA H=1.75	m	280.60	25.99	7,292.79
01.05.07.05	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.76 HASTA H=2.00	m	160.46	29.42	4,720.73
01.05.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC				365.12
01.05.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC AGUA DN100mm x	und	2.00	52.16	104.32
01.05.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC AGUA DN100mm x	und	5.00	52.16	260.80
01.06	LINEA DE ADUCCION				4,011.11
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				190.71
01.06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	117.00	1.63	190.71
01.06.02	TRAZOS Y REPLANTEOS				74.10
01.06.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	78.00	0.95	74.10
01.06.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				453.78
01.06.03.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM HASTA H=1.00	m	30.00	5.66	169.80
01.06.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	30.00	5.74	172.20
01.06.03.03	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	18.00	6.21	111.78
01.06.04	PREPARACION DE CAMA DE APOYO				354.90
01.06.04.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 100	m	78.00	4.55	354.90
01.06.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				1,532.70
01.06.05.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN 100	m	78.00	19.65	1,532.70
01.06.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				134.94
01.06.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DN 100 C-10	m	78.00	1.73	134.94
01.06.07	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA				1,179.66
01.06.07.01	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO HASTA H=1.00	m	30.00	11.15	334.50
01.06.07.02	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	30.00	14.81	444.30
01.06.07.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	18.00	22.27	400.86
01.06.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC				90.32
01.06.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC AGUA DN100mm x	und	1.00	52.16	52.16
01.06.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC AGUA DN100 x 75mm	und	1.00	38.16	38.16
01.07	CAMARA REDUCTORA DE PRESION				13,410.89
01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				27.37
01.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7.14	1.63	11.64
01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.14	1.25	8.93
01.07.01.03	CINTA DE SEGURIDAD	m	8.00	0.85	6.80
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				418.12
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	8.21	26.56	218.06
01.07.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10.67	18.75	200.06
01.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				1,164.60
01.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS	m2	28.72	40.55	1,164.60

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"					
Lugar	Encañada					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01.07.04	ACERO				2,746.09	
01.07.04.01	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	656.96	4.18	2,746.09	
01.07.05	CONCRETO				2,519.76	
01.07.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	6.33	356.70	2,257.91	
01.07.05.02	TAPA C°A° 0.60 x 0.60 mts CAMARA	und	1.00	261.85	261.85	
01.07.06	ACCESORIOS				5,522.00	
01.07.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	2.00	2,761.00	5,522.00	
01.07.07	REVESTIMIENTOS				836.27	
01.07.07.01	TARRAJEO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE EN LOSA DE FONDO Y FONDO DE TAPA, MEZCLA 1:2 C:A	m2	9.00	14.51	130.59	
01.07.07.02	TARRAJEO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS INTERIORES, MEZCLA 1:2 C:A	m2	20.64	16.64	343.45	
01.07.07.03	TARRAJEO EXTERIOR MEZCLA C:A 1:3, FROTACHADO, E=2.50 cm	m2	20.64	17.55	362.23	
01.07.08	PINTURA				176.68	
01.07.08.01	PINTURA EN MUROS ESMALTE ACRILICO A 2 MANOS	m2	20.64	8.56	176.68	
01.08	REDES DE AGUA POTABLE				481,082.69	
01.08.01	TRAZOS Y REPLANTEOS				6,423.61	
01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	6,761.69	0.95	6,423.61	
01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				32,769.33	
01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 75 MM HASTA H=1.10	m	5,409.35	5.86	31,698.79	
01.08.02.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERRENO SEMIROCOSO DN 75 MM HASTA H=1.10	m	135.34	7.91	1,070.54	
01.08.03	PREPARACION DE CAMA DE APOYO				27,925.78	
01.08.03.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 75	m	6,761.69	4.13	27,925.78	
01.08.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				127,255.01	
01.08.04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN 75 ISO 4422 PN-7.5	m	6,761.69	18.82	127,255.01	
01.08.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				10,548.24	
01.08.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DN 75	m	6,761.69	1.56	10,548.24	
01.08.06	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA				75,392.84	
01.08.06.01	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN75 CON MATERIAL PROPIO HASTA H=1.10	m	6,761.69	11.15	75,392.84	
01.08.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC				801.20	
01.08.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC AGUA DN75 x 75mm	und	5.00	12.50	62.50	
01.08.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC AGUA DN75 x 75mm	und	7.00	31.00	217.00	
01.08.07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 90° x 75mm	und	13.00			
01.08.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 45° x 75mm	und	1.00	28.50	28.50	
01.08.07.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 22.5° x 75mm	und	6.00	7.50	45.00	
01.08.07.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON PVC DN75mm	und	36.00	12.45	448.20	
01.08.08	INSTALACION DE VALVULAS EN RED PROYECTADA				3,471.78	
01.08.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA	und	13.00	267.06	3,471.78	
01.08.09	CONEXIONES DOMICILIARIAS				196,494.90	
01.08.09.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	und	490.00	401.01	196,494.90	

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ALCANTARILLADO				1,114,908.41
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,413.42
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	6.61	213.83	1,413.42
01.02	REDES DE ALCANTARILLADO				1,069,537.29
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				97,261.17
01.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM HASTA H=1.50	m	2,010.24	5.47	10,996.01
01.02.01.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 1,51 M A	m	293.28	7.20	2,111.62
01.02.01.03	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 2,51 M A	m	124.96	11.30	1,412.05
01.02.01.04	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 4,01 M A	m	96.64	22.64	2,187.93
01.02.01.05	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 5,01 M A	m	139.44	31.69	4,418.85
01.02.01.06	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 6,01 M A	m	123.84	63.36	7,846.50
01.02.01.07	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 7,01 M A	m	216.96	79.20	17,183.23
01.02.01.08	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 8,01 M A	m	120.00	105.60	12,672.00
01.02.01.09	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM HASTA H=1.50	m	2,053.44	7.20	14,784.77
01.02.01.10	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM DE 2,51 M A 3,00 M PROF.	m	64.00	9.90	633.60
01.02.01.11	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM DE 4,01 M A	m	18.56	39.60	734.98
01.02.01.12	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM DE 5,01 M A	m	17.68	52.81	933.68
01.02.01.13	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM HASTA H=1.50	m	502.56	7.20	3,618.43
01.02.01.14	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 1,51 M A 2,0 M PROF.	m	73.32	7.91	579.96
01.02.01.15	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 2,51 M A 3,0 M PROF.	m	31.24	9.90	309.28
01.02.01.16	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 4,01 M A 5,0 M PROF.	m	24.16	22.64	546.98
01.02.01.17	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 5,01 M A 6,0 M PROF.	m	34.86	31.69	1,104.71
01.02.01.18	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 6,01 M A 7,0 M PROF.	m	30.96	52.81	1,635.00
01.02.01.19	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 7,01 M A 8,0 M PROF.	m	54.24	79.20	4,295.81
01.02.01.20	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 8,01 M A 9,0 M PROF.	m	30.00	158.43	4,752.90
01.02.01.21	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM HASTA H=1.50	m	513.36	7.20	3,696.19
01.02.01.22	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM DE 2,51 M A 3,00 M PROF.	m	16.00	17.60	281.60
01.02.01.23	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM DE 4,01 M A 5,00 M PROF.	m	4.64	52.81	245.04
01.02.01.24	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM DE 5,01 M A 6,00 M PROF.	m	4.42	63.36	280.05
01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS				221,406.85
01.02.02.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 100	m	3,916.30	4.55	17,819.17
01.02.02.02	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 200	m	2,692.10	5.44	14,645.02
01.02.02.03	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM HASTA	m	2,512.80	19.81	49,778.57
01.02.02.04	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 1,51 M A 2,0 M PROF.	m	366.60	23.72	8,695.75
01.02.02.05	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 2,51 M A 3,0 M PROF.	m	156.20	29.61	4,625.08
01.02.02.06	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 4,01 M A 5,0 M PROF.	m	120.80	39.42	4,761.94
01.02.02.07	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 5,01 M A 6,0 M PROF.	m	174.30	59.05	10,292.42
01.02.02.08	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 6,01 M A 7,0 M PROF.	m	154.80	65.60	10,154.88

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"					
Lugar	Encañada					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01.02.02.09	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 7,01 M A 8,0 M PROF.	m	271.20	73.76	20,003.71	
01.02.02.10	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 8,01 M A 9,0 M PROF.	m	150.00	84.28	12,642.00	
01.02.02.11	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM HASTA	m	2,566.80	24.70	63,399.96	
01.02.02.12	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM DE 2,51 M A 3,00 M PROF.	m	80.00	29.61	2,368.80	
01.02.02.13	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM DE 4,01 M A 5,00 M PROF.	m	23.20	39.42	914.54	
01.02.02.14	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM DE 5,01 M A 6,00 M PROF.	m	22.10	59.05	1,305.01	
01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				233,362.12	
01.02.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-2 DN 100	m	3,035.60	26.50	80,443.40	
01.02.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-4 DN 100	m	120.80	12.20	1,473.76	
01.02.03.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-8 DN 100	m	750.30	12.38	9,288.71	
01.02.03.04	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-2 DN 200	m	2,646.80	52.40	138,692.32	
01.02.03.05	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-4 DN 200	m	23.20	71.50	1,658.80	
01.02.03.06	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-8 DN 200	m	22.10	81.68	1,805.13	
01.02.04	BUZONES				402,742.35	
01.02.04.01	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 1.50 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	147.00	1,238.37	182,040.39	
01.02.04.02	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 2.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	10.00	1,515.19	15,151.90	
01.02.04.03	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 2.50 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	2.00	1,896.85	3,793.70	
01.02.04.04	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 4.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	3.00	4,265.32	12,795.96	
01.02.04.05	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 5.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	5.00	5,466.78	27,333.90	
01.02.04.06	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 6.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	3.00	6,616.91	19,850.73	
01.02.04.07	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 7.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	5.00	7,799.46	38,997.30	
01.02.04.08	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 8.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	7.00	9,016.26	63,113.82	
01.02.04.09	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 9.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	3.00	9,402.57	28,207.71	
01.02.04.10	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 10.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	1.00	11,456.94	11,456.94	
01.02.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS				114,764.80	
01.02.05.01	CONEXION DE DESAGUE TUBO PVC DN 150 HASTA 13 mts	und	320.00	358.64	114,764.80	
01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE				43,957.70	
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				386.65	
01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	99.91	1.63	162.85	
01.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	99.91	2.24	223.80	
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,194.69	
01.03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	30.00	35.42	1,062.60	
01.03.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	67.74	1.95	132.09	
01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR				32,683.40	
01.03.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN 100	m	100.00	19.65	1,965.00	
01.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DEL BIODIGESTOR	und	20.00	1,502.62	30,052.40	
01.03.03.03	COLOCACION DE LOS PETS Y CAPA DE GRAVA, d>2"	und	20.00	33.30	666.00	
01.03.04	CAJA DE VALVULA DE LODOS 0.60x0.60x0.87 m				5,337.40	
01.03.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE LODOS	und	20.00	195.62	3,912.40	
01.03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE VALVULA DE LODOS	und	20.00	71.25	1,425.00	

Presupuesto Alternativa 01

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.05	CAJA DE REGISTRO DE LODOS 0.60x0.40m				941.60
01.03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO	und	20.00	47.08	941.60
01.03.06	ZANJAS DE INFILTRACION				3,413.96
01.03.06.01	TUBERIA PVC 2"	und	20.00	31.81	636.20
01.03.06.02	FILTRO DE PIEDRA DE 1"	m3	48.00	57.87	2,777.76
01	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				240,911.54
01.01	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				240,911.54
01.01.01	CAMARA DE REJAS				16,038.45
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				124.78
01.01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	28.75	1.20	34.50
01.01.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	28.75	3.14	90.28
01.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				482.41
01.01.01.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	21.56	13.86	298.82
01.01.01.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	28.75	3.34	96.03
01.01.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.67	18.75	87.56
01.01.01.03	CONCRETO SIMPLE				326.14
01.01.01.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	9.77	29.93	292.42
01.01.01.03.02	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	0.12	281.03	33.72
01.01.01.04	CONCRETO ARMADO				15,105.12
01.01.01.04.01	LOSAS MACIZAS				1,284.44
01.01.01.04.01.01	CONCRETO LOSAS f _c =175 kg/cm ²	m3	3.51	323.02	1,133.80
01.01.01.04.01.02	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	34.71	4.34	150.64
01.01.01.04.02	MUROS REFORZADOS				10,856.52
01.01.01.04.02.01	CONCRETO MUROS f _c =175 kg/cm ²	m3	28.71	336.37	9,657.18
01.01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN MUROS	m2	22.62	42.53	962.03
01.01.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	54.68	4.34	237.31
01.01.01.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				801.91
01.01.01.04.03.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 e=1.5 cm	m2	18.98	23.66	449.07
01.01.01.04.03.02	TARRAJEO FROTACHADO	m2	18.98	18.59	352.84
01.01.01.04.04	EQUIPAMIENTO				2,162.25
01.01.01.04.04.01	VERTEDERO REGULABLE METALICO	und	3.00	267.75	803.25
01.01.01.04.04.02	REJA PARA RETENCION DE SOLIDOS F° 1/4" C/MARCO L	und	3.00	453.00	1,359.00
01.01.02	TANQUE IMHOFF				73,209.32
01.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				557.04
01.01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	128.35	3.14	403.02
01.01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	128.35	1.20	154.02
01.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				17,561.71
01.01.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	487.86	13.86	6,761.74
01.01.02.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	51.03	3.34	170.44
01.01.02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	340.51	21.48	7,314.15
01.01.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	176.82	18.75	3,315.38
01.01.02.03	CONCRETO SIMPLE				1,447.62
01.01.02.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	45.55	29.93	1,363.31
01.01.02.03.02	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	0.30	281.03	84.31

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.02.04	CONCRETO ARMADO				53,642.95
01.01.02.04.01	LOSAS MACIZAS				5,801.89
01.01.02.04.01.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSAS	m3	0.42	359.48	150.98
01.01.02.04.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	461.86	4.34	2,004.47
01.01.02.04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS	m2	91.07	40.04	3,646.44
01.01.02.04.02	MUROS REFORZADOS				38,603.75
01.01.02.04.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN MUROS	m3	29.21	383.37	11,198.24
01.01.02.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	91.62	42.53	3,896.60
01.01.02.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	5,416.80	4.34	23,508.91
01.01.02.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				4,876.88
01.01.02.04.03.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 e=1.5 cm	m2	193.67	23.66	4,582.23
01.01.02.04.03.02	TARRAJEO FROTACHADO	m2	15.85	18.59	294.65
01.01.02.04.04	INSTALACIONES SANITARIAS				2,599.62
01.01.02.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	1.00	2,599.62	2,599.62
01.01.02.04.05	VARIOS				1,760.81
01.01.02.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BAFLE DE MADERA	und	2.00	86.03	172.06
01.01.02.04.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE WATER STOP DE PVC	und	76.00	19.16	1,456.16
01.01.02.04.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA DE CONCRETO PRE	und	1.00	132.59	132.59
01.01.03	FILTRO BIOLOGICO				83,176.73
01.01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				892.74
01.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	205.70	1.20	246.84
01.01.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	205.70	3.14	645.90
01.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,387.47
01.01.03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	333.53	13.86	4,622.73
01.01.03.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	117.16	3.34	391.31
01.01.03.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	128.50	21.48	2,760.18
01.01.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	246.04	18.75	4,613.25
01.01.03.03	CONCRETO SIMPLE				4,050.30
01.01.03.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	122.65	29.93	3,670.91
01.01.03.03.02	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	1.35	281.03	379.39
01.01.03.04	CONCRETO ARMADO				65,846.22
01.01.03.04.01	LOSAS MACIZAS				14,451.83
01.01.03.04.01.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSAS	m3	23.43	359.48	8,422.62
01.01.03.04.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,389.22	4.34	6,029.21
01.01.03.04.02	MUROS REFORZADOS				26,104.03
01.01.03.04.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN MUROS	m3	24.04	383.37	9,216.21
01.01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	127.49	42.53	5,422.15
01.01.03.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2,641.86	4.34	11,465.67
01.01.03.04.03	MAMPOSTERIA				52.75
01.01.03.04.03.01	MURO DE LADRILLO K.K.SOGA	m2	1.12	47.10	52.75
01.01.03.04.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				7,506.85
01.01.03.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 e=1.5 cm	m2	236.98	23.66	5,606.95
01.01.03.04.04.02	TARRAJEO FROTACHADO	m2	102.20	18.59	1,899.90
01.01.03.04.05	INSTALACIONES SANITARIAS				6,253.32
01.01.03.04.05.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	1.00	545.32	545.32
01.01.03.04.05.02	CLORINADOR POR GOTEO	und	2.00	2,854.00	5,708.00

Presupuesto Alternativa 01

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.03.04.06	FILTROS				8,512.00
01.01.03.04.06.01	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 1/4" A 1/2"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.06.02	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 1/2" A 3/4"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.06.03	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 1" A 1 1/2"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.06.04	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 2" A 2 1/2"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.07	VARIOS				2,965.44
01.01.03.04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE WATER STOP DE PVC	m	34.00	19.16	651.44
01.01.03.04.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LADRILLO KK 18 HUECOS	m	4,450.00	0.52	2,314.00
01.01.04	LECHO DE SECADOS				22,726.07
01.01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				118.27
01.01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.25	1.20	32.70
01.01.04.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	27.25	3.14	85.57
01.01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,273.64
01.01.04.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	70.45	13.86	976.44
01.01.04.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	1.54	3.34	5.14
01.01.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	68.91	18.75	1,292.06
01.01.04.03	CONCRETO SIMPLE				3,058.04
01.01.04.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	28.58	29.93	855.40
01.01.04.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m3	11.23	186.63	2,095.85
01.01.04.03.03	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	0.38	281.03	106.79
01.01.04.04	CONCRETO ARMADO				17,276.12
01.01.04.04.01	ZAPATAS				989.36
01.01.04.04.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	2.45	317.52	777.92
01.01.04.04.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	48.72	4.34	211.44
01.01.04.04.02	COLUMNAS				533.35
01.01.04.04.02.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	0.31	317.52	98.43
01.01.04.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	7.14	34.21	244.26
01.01.04.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	43.93	4.34	190.66
01.01.04.04.03	LOSA SALPICADOR				164.55
01.01.04.04.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSA SALPICADOR	m3	0.10	381.78	38.18
01.01.04.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA SALPICADOR	m2	2.40	42.53	102.07
01.01.04.04.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	5.60	4.34	24.30
01.01.04.04.04	APOYOS				447.82
01.01.04.04.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN APOYOS	m3	0.44	307.43	135.27
01.01.04.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN APOYOS	m2	6.40	42.53	272.19
01.01.04.04.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	9.30	4.34	40.36
01.01.04.04.05	MUROS REFORZADOS				7,382.69
01.01.04.04.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN MUROS	m3	6.25	307.43	1,921.44
01.01.04.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	40.60	42.53	1,726.72
01.01.04.04.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	860.49	4.34	3,734.53
01.01.04.04.06	VIGAS				457.58
01.01.04.04.06.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN VIGAS	m3	0.23	307.43	70.71
01.01.04.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.15	55.36	174.38
01.01.04.04.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	48.96	4.34	212.49

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.04.04.07	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,796.96
01.01.04.04.07.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE VIGAS 1:2 e=1.5 cm	m2	3.15	23.12	72.83
01.01.04.04.07.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE COLUMNAS 1:2 e=1.5	m2	7.14	23.15	165.29
01.01.04.04.07.03	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE LOSA SALPICADOR 1:2	m2	2.38	22.75	54.15
01.01.04.04.07.04	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE APOYOS 1:2 e=1.5 cm	m2	9.54	22.75	217.04
01.01.04.04.07.05	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MUROS REFORZADOS	m2	56.60	22.75	1,287.65
01.01.04.04.08	CARPINTERIA DE MADERA				2,885.49
01.01.04.04.08.01	CORREAS Y TIRANTES DE MADERA	und	34.00	18.96	644.64
01.01.04.04.08.02	LISTON DE MADERA DE 4" x 2"	m	27.20	34.59	940.85
01.01.04.04.08.03	COLUMNAS DE MADERA ESTRUCTURAL 0.15 m x 0.30 m	und	10.00	130.00	1,300.00
01.01.04.04.09	COBERTURAS				1,282.73
01.01.04.04.09.01	COBERTURA DE CALAMINA	m2	34.80	36.86	1,282.73
01.01.04.04.10	INSTALACIONES SANITARIAS				545.32
01.01.04.04.10.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	1.00	545.32	545.32
01.01.04.04.11	FILTROS				790.24
01.01.04.04.11.01	FILTRO DE GRAVA GRUESA	m3	3.20	94.45	302.24
01.01.04.04.11.02	FILTRO DE ARENA	m3	1.60	83.00	132.80
01.01.04.04.11.03	ARCILLA EN FONDO DE LECHO	m3	1.60	222.00	355.20
01.01.04.04.12	OTROS				0.03
01.01.04.04.12.01	LADRILLO PANDERETA 0.09 x 0.11 x 0.23 m.	Und	0.18	0.14	0.03
01.01.05	OFICINA, ALMACEN, SS.HH, VIGILANCIA				25,000.00
01.01.05.01	CONSTRUCCION DE MODULOS(OFICINA, LABORATORIO,	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
01.01.06	CERCO PERIMETRICO				20,176.93
01.01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				386.26
01.01.06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	89.00	1.20	106.80
01.01.06.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	89.00	3.14	279.46
01.01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				242.38
01.01.06.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	7.49	13.86	103.81
01.01.06.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.32	9.62	22.32
01.01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.20	18.75	116.25
01.01.06.03	CONCRETO SIMPLE				280.14
01.01.06.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	9.36	29.93	280.14
01.01.06.04	CONCRETO ARMADO				19,268.15
01.01.06.04.01	ZAPATAS				1,449.31
01.01.06.04.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	3.74	317.52	1,187.52
01.01.06.04.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	60.32	4.34	261.79
01.01.06.04.02	COLUMNAS				1,294.63
01.01.06.04.02.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	0.65	317.52	206.39
01.01.06.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	20.80	34.21	711.57
01.01.06.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	86.79	4.34	376.67
01.01.06.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				213.62
01.01.06.04.03.01	TARRAJEO FROTACHADO	m2	2.60	18.59	48.33
01.01.06.04.03.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE COLUMNAS 1:2 e=1.5	m2	7.14	23.15	165.29
01.01.06.04.04	CARPINTERIA METALICA				16,310.59
01.01.06.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA	m	89.00	178.00	15,842.00
01.01.06.04.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA METALICA	Und	1.00	468.59	468.59

Presupuesto Alternativa 01

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.07	EMISOR				584.04
01.01.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				310.00
01.01.07.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	20.80	13.86	288.29
01.01.07.01.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	6.50	3.34	21.71
01.01.07.02	INSTALACIONES SANITARIAS				274.04
01.01.07.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC DN 200 mm SN-	m	6.50	42.16	274.04
01	CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	glb	1.00	73,500.00	73,500.00
01	CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
	COSTO DIRECTO				2,184,340.93
	GASTOS GENERALES (12%)				262,120.91
	UTILIDAD (8%)				174,747.27
	SUBTOTAL				2,621,209.12
	IGV (18%)				471,817.64
	VALOR REFERENCIAL				3,093,026.76
	ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO (3.0%)				92,790.80
	SUPERVISION Y LIQUIDACION (3.0%)				92,790.80
	TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO				3,278,608.36

Fuente: Elaborado por Ingeniero especialista en costos y presupuestos.



Alternativa 02

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	AGUA POTABLE				725,020.98
01.01	OBRAS PROVISIONALES				16,800.00
01.01.01	OFICINA PRINCIPAL	mes	7.00	1,500.00	10,500.00
01.01.02	ALMACEN CENTRAL	mes	7.00	900.00	6,300.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				4,418.76
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,668.88	2,668.88
01.02.02	CARTEL DE OBRA 5.40x3.60	und	1.00	1,749.88	1,749.88
01.03	CAPTACIONES				32,742.34
01.03.01	CAPTACION DE LADERA				8,703.96
01.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				64.10
01.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.34	1.63	28.26
01.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	17.34	1.25	21.68
01.03.01.01.03	CINTA DE SEGURIDAD	m	16.66	0.85	14.16
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,010.28
01.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.74	26.56	285.25
01.03.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.96	18.75	261.75
01.03.01.02.03	DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE	m3	3.47	133.51	463.28
01.03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				2,044.15
01.03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	44.72	45.71	2,044.15
01.03.01.04	ACERO				1,148.40
01.03.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL PARA MUROS	kg	247.50	4.64	1,148.40
01.03.01.05	CONCRETO				1,373.85
01.03.01.05.01	CONCRETO SIMPLE f'c = 140 kg/cm2	m3	3.08	275.40	848.23
01.03.01.05.02	CONCRETO SIMPLE f'c = 210 kg/cm2	m3	1.34	392.25	525.62
01.03.01.06	ACCESORIOS				1,127.34
01.03.01.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	und	1.00	1,127.34	1,127.34
01.03.01.07	REVESTIMIENTOS				291.54
01.03.01.07.01	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN LOZA DE FONDO	m2	2.00	19.80	39.60
01.03.01.07.02	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN MUROS	m2	5.25	19.74	103.64
01.03.01.07.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO	m2	8.45	17.55	148.30
01.03.01.08	PINTURA				72.33
01.03.01.08.01	PINTURA EN MUROS ESMALTE ACRILICO A 2 MANOS	m2	8.45	8.56	72.33
01.03.01.09	CERCO DE PUAS				349.33
01.03.01.09.01	CERCO PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS	m2	25.80	13.54	349.33
01.03.01.10	CARPINTERIA METALICA				289.82
01.03.01.10.01	TAPA METALICA PARA CASETA DE 0.45 X 0.50 m	und	1.00	132.41	132.41
01.03.01.10.02	TAPA METALICA PARA CAMARA HUMEDA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	157.41	157.41
01.03.01.11	VARIOS				932.82
01.03.01.11.01	CAMA CON MATERIAL CLASIFICADO (GRAVA 1/2")	m3	7.07	131.94	932.82

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.02	CAPTACION DE LADERA 2				24,038.38
01.03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				64.10
01.03.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.34	1.63	28.26
01.03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	17.34	1.25	21.68
01.03.02.01.03	CINTA DE SEGURIDAD	m	16.66	0.85	14.16
01.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				547.00
01.03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.74	26.56	285.25
01.03.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.96	18.75	261.75
01.03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				2,044.15
01.03.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	44.72	45.71	2,044.15
01.03.02.04	ACERO				1,148.40
01.03.02.04.01	ACERO ESTRUCTURAL PARA MUROS	kg	247.50	4.64	1,148.40
01.03.02.05	CONCRETO				1,373.85
01.03.02.05.01	CONCRETO SIMPLE f'c = 140 kg/cm2	m3	3.08	275.40	848.23
01.03.02.05.02	CONCRETO SIMPLE f'c = 210 kg/cm2	m3	1.34	392.25	525.62
01.03.02.06	ACCESORIOS				1,127.34
01.03.02.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	und	1.00	1,127.34	1,127.34
01.03.02.07	REVESTIMIENTOS				291.54
01.03.02.07.01	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN LOZA DE FONDO	m2	2.00	19.80	39.60
01.03.02.07.02	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN MUROS	m2	5.25	19.74	103.64
01.03.02.07.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO	m2	8.45	17.55	148.30
01.03.02.08	PINTURA				72.33
01.03.02.08.01	PINTURA EN MUROS ESMALTE ACRILICO A 2 MANOS	m2	8.45	8.56	72.33
01.03.02.09	CERCO DE PUAS				349.33
01.03.02.09.01	CERCO PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS	m2	25.80	13.54	349.33
01.03.02.10	CARPINTERIA METALICA				289.82
01.03.02.10.01	TAPA METALICA PARA CASETA DE 0.45 X 0.50 m	und	1.00	132.41	132.41
01.03.02.10.02	TAPA METALICA PARA CAMARA HUMEDA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	157.41	157.41
01.03.02.11	DEFENSA RIBEREÑA - GAVIONES				15,797.70
01.03.02.11.01	GAVION TIPO CAJA	m3	30.00	185.40	5,562.00
01.03.02.11.02	GAVION TIPO RENO	m3	45.00	227.46	10,235.70
01.03.02.12	VARIOS				932.82
01.03.02.12.01	CAMA CON MATERIAL CLASIFICADO (GRAVA 1/2")	m3	7.07	131.94	932.82
01.04	RESERVORIO 95 m3				62,534.76
01.04.01	OBRAS PROVISIONALES				5,068.88
01.04.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	2,668.88	2,668.88
01.04.01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	m2	20.00	120.00	2,400.00
01.04.02	TRABAJOS PRELIMINARES				111.68
01.04.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	53.29	1.63	86.86
01.04.02.02	CINTA DE SEGURIDAD	m	29.20	0.85	24.82
01.04.03	TRAZOS Y REPLANTEOS				66.61
01.04.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	53.29	1.25	66.61
01.04.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,934.30
01.04.04.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	152.28	26.56	4,044.56
01.04.04.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	197.96	18.75	3,711.75
01.04.04.03	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	53.29	3.34	177.99

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"				
Lugar	Encañada				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				10,072.77
01.04.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS DE	m2	184.61	45.26	8,355.45
01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSAS MACIZAS(TAPAS)	m2	36.64	46.87	1,717.32
01.04.06	ACERO				10,244.39
01.04.06.01	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2,450.81	4.18	10,244.39
01.04.07	JUNTAS				616.64
01.04.07.01	JUNTA DE CONSTRUCCION TIPO WATER STOP DE 6"	m	25.20	24.47	616.64
01.04.08	CONCRETO				14,806.59
01.04.08.01	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA SOLADOS, E=3"	m3	3.07	217.80	668.65
01.04.08.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA LOSA MACIZA(FONDO)	m3	10.39	309.43	3,214.98
01.04.08.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA LOSA MACIZA(TAPA)	m3	9.06	345.91	3,133.94
01.04.08.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MUROS REFORZADOS	m3	21.59	360.77	7,789.02
01.04.09	INSTALACIONES SANITARIAS				7,222.21
01.04.09.01	ACCESORIOS PARA RESERVORIO	gib	1.00	7,222.21	7,222.21
01.04.10	ELEMENTOS DE INGRESO Y VENTILACION METALICOS				1,068.49
01.04.10.01	TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m	und	1.00	154.93	154.93
01.04.10.02	REJILLA DE INSPECCION DE 0.6 x 0.6 m	und	1.00	150.40	150.40
01.04.10.03	VENTILACION CON TUBERIA DE PVC Ø=2"	und	2.00	41.58	83.16
01.04.10.04	ESCALERA GATO DE F°G°, Ø=2" Y Ø=3/4"	und	1.00	680.00	680.00
01.04.11	REVESTIMIENTOS				4,669.63
01.04.11.01	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN LOZA DE FONDO	m2	73.28	19.80	1,450.94
01.04.11.02	TARRAJEO IMPERMABILIZADO EN MUROS	m2	88.00	19.74	1,737.12
01.04.11.03	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO	m2	84.42	17.55	1,481.57
01.04.12	PINTURA				652.57
01.04.12.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	84.42	7.73	652.57
01.05	LINEAS DE CONDUCCION				110,020.43
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5,105.67
01.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3,132.31	1.63	5,105.67
01.05.02	TRAZOS Y REPLANTEOS				446.90
01.05.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	2.09	213.83	446.90
01.05.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,430.70
01.05.03.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM HASTA H=1.00	m	500.60	5.66	2,833.40
01.05.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	750.90	5.74	4,310.17
01.05.03.03	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	395.60	6.21	2,456.68
01.05.03.04	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.51 HASTA H=1.75	m	280.60	6.21	1,742.53
01.05.03.05	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.76 HASTA H=2.00	m	160.46	6.78	1,087.92
01.05.04	PREPARACION DE CAMA DE APOYO				9,501.13
01.05.04.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 100	m	2,088.16	4.55	9,501.13
01.05.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				41,032.34
01.05.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC C-10 DN 100mm	m	2,088.16	19.65	41,032.34
01.05.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				3,612.52
01.05.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DN 100 C-10	m	2,088.16	1.73	3,612.52

Presupuesto Alternativa 02

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.07	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA				37,526.05
01.05.07.01	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO HASTA H=1.00	m	500.60	11.15	5,581.69
01.05.07.02	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	750.90	14.81	11,120.83
01.05.07.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	395.60	22.27	8,810.01
01.05.07.04	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.51 HASTA H=1.75	m	280.60	25.99	7,292.79
01.05.07.05	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.76 HASTA H=2.00	m	160.46	29.42	4,720.73
01.05.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC				365.12
01.05.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC AGUA DN100mm x	und	2.00	52.16	104.32
01.05.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC AGUA DN100mm x	und	5.00	52.16	260.80
01.06	LINEA DE ADUCCION				4,011.11
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				190.71
01.06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	117.00	1.63	190.71
01.06.02	TRAZOS Y REPLANTEOS				74.10
01.06.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	78.00	0.95	74.10
01.06.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				453.78
01.06.03.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM HASTA H=1.00	m	30.00	5.66	169.80
01.06.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	30.00	5.74	172.20
01.06.03.03	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	18.00	6.21	111.78
01.06.04	PREPARACION DE CAMA DE APOYO				354.90
01.06.04.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 100	m	78.00	4.55	354.90
01.06.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				1,532.70
01.06.05.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN 100	m	78.00	19.65	1,532.70
01.06.06	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				134.94
01.06.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DN 100 C-10	m	78.00	1.73	134.94
01.06.07	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA				1,179.66
01.06.07.01	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO HASTA H=1.00	m	30.00	11.15	334.50
01.06.07.02	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.01 HASTA H=1.25	m	30.00	14.81	444.30
01.06.07.03	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN100 CON MATERIAL PROPIO DESDE H=1.26 HASTA H=1.50	m	18.00	22.27	400.86
01.06.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC				90.32
01.06.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC AGUA DN100mm x	und	1.00	52.16	52.16
01.06.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC AGUA DN100 x 75mm	und	1.00	38.16	38.16
01.07	CAMARA REDUCTORA DE PRESION				13,410.89
01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				27.37
01.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7.14	1.63	11.64
01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.14	1.25	8.93
01.07.01.03	CINTA DE SEGURIDAD	m	8.00	0.85	6.80
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				418.12
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	8.21	26.56	218.06
01.07.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10.67	18.75	200.06
01.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				1,164.60
01.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESTRUCTURAS	m2	28.72	40.55	1,164.60

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"				
Lugar	Encañada				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.07.04	ACERO				2,746.09
01.07.04.01	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	656.96	4.18	2,746.09
01.07.05	CONCRETO				2,519.76
01.07.05.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	6.33	356.70	2,257.91
01.07.05.02	TAPA C°A° 0.60 x 0.60 mts CAMARA	und	1.00	261.85	261.85
01.07.06	ACCESORIOS				5,522.00
01.07.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	2.00	2,761.00	5,522.00
01.07.07	REVESTIMIENTOS				836.27
01.07.07.01	TARRAJEO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE EN LOSA DE FONDO Y FONDO DE TAPA, MEZCLA 1:2 C:A	m2	9.00	14.51	130.59
01.07.07.02	TARRAJEO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE DE MUROS INTERIORES, MEZCLA 1:2 C:A	m2	20.64	16.64	343.45
01.07.07.03	TARRAJEO EXTERIOR MEZCLA C:A 1:3, FROTACHADO, E=2.50 cm	m2	20.64	17.55	362.23
01.07.08	PINTURA				176.68
01.07.08.01	PINTURA EN MUROS ESMALTE ACRILICO A 2 MANOS	m2	20.64	8.56	176.68
01.08	REDES DE AGUA POTABLE				481,082.69
01.08.01	TRAZOS Y REPLANTEOS				6,423.61
01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	6,761.69	0.95	6,423.61
01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				32,769.33
01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 75 MM HASTA H=1.10	m	5,409.35	5.86	31,698.79
01.08.02.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERRENO SEMIROCOSO DN 75 MM HASTA H=1.10	m	135.34	7.91	1,070.54
01.08.03	PREPARACION DE CAMA DE APOYO				27,925.78
01.08.03.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 75	m	6,761.69	4.13	27,925.78
01.08.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				127,255.01
01.08.04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN 75 ISO 4422 PN-7.5	m	6,761.69	18.82	127,255.01
01.08.05	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS				10,548.24
01.08.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DN 75	m	6,761.69	1.56	10,548.24
01.08.06	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA				75,392.84
01.08.06.01	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS P/TUB DN75 CON MATERIAL PROPIO HASTA H=1.10	m	6,761.69	11.15	75,392.84
01.08.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC				801.20
01.08.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE PVC AGUA DN75 x 75mm	und	5.00	12.50	62.50
01.08.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CRUZ PVC AGUA DN75 x 75mm	und	7.00	31.00	217.00
01.08.07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 90° x 75mm	und	13.00		
01.08.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 45° x 75mm	und	1.00	28.50	28.50
01.08.07.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC 22.5° x 75mm	und	6.00	7.50	45.00
01.08.07.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON PVC DN75mm	und	36.00	12.45	448.20
01.08.08	INSTALACION DE VALVULAS EN RED PROYECTADA				3,471.78
01.08.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA	und	13.00	267.06	3,471.78
01.08.09	CONEXIONES DOMICILIARIAS				196,494.90
01.08.09.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	und	490.00	401.01	196,494.90

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ALCANTARILLADO				1,269,421.58
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,413.42
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	6.61	213.83	1,413.42
01.02	REDES DE ALCANTARILLADO				1,224,050.46 #####
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				97,261.17
01.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM HASTA H=1.50	m	2,010.24	5.47	10,996.01
01.02.01.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 1,51 M A	m	293.28	7.20	2,111.62
01.02.01.03	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 2,51 M A	m	124.96	11.30	1,412.05
01.02.01.04	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 4,01 M A	m	96.64	22.64	2,187.93
01.02.01.05	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 5,01 M A	m	139.44	31.69	4,418.85
01.02.01.06	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 6,01 M A	m	123.84	63.36	7,846.50
01.02.01.07	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 7,01 M A	m	216.96	79.20	17,183.23
01.02.01.08	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 100 MM DE 8,01 M A	m	120.00	105.60	12,672.00
01.02.01.09	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM HASTA H=1.50	m	2,053.44	7.20	14,784.77
01.02.01.10	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM DE 2,51 M A 3,00 M PROF.	m	64.00	9.90	633.60
01.02.01.11	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM DE 4,01 M A	m	18.56	39.60	734.98
01.02.01.12	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TN DN 200 MM DE 5,01 M A	m	17.68	52.81	933.68
01.02.01.13	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM HASTA H=1.50	m	502.56	7.20	3,618.43
01.02.01.14	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 1,51 M A 2,0 M PROF.	m	73.32	7.91	579.96
01.02.01.15	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 2,51 M A 3,0 M PROF.	m	31.24	9.90	309.28
01.02.01.16	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 4,01 M A 5,0 M PROF.	m	24.16	22.64	546.98
01.02.01.17	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 5,01 M A 6,0 M PROF.	m	34.86	31.69	1,104.71
01.02.01.18	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 6,01 M A 7,0 M PROF.	m	30.96	52.81	1,635.00
01.02.01.19	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 7,01 M A 8,0 M PROF.	m	54.24	79.20	4,295.81
01.02.01.20	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 100 MM DE 8,01 M A 9,0 M PROF.	m	30.00	158.43	4,752.90
01.02.01.21	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM HASTA H=1.50	m	513.36	7.20	3,696.19
01.02.01.22	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM DE 2,51 M A 3,00 M PROF.	m	16.00	17.60	281.60
01.02.01.23	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM DE 4,01 M A 5,00 M PROF.	m	4.64	52.81	245.04
01.02.01.24	EXCAVACION DE ZANJA P/TUB. EN TERR-SEMIROCOSO DN 200 MM DE 5,01 M A 6,00 M PROF.	m	4.42	63.36	280.05
01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS				221,406.85
01.02.02.01	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 100	m	3,916.30	4.55	17,819.17
01.02.02.02	PREPARACION Y COMPACTACION DE CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DN 200	m	2,692.10	5.44	14,645.02
01.02.02.03	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM HASTA	m	2,512.80	19.81	49,778.57
01.02.02.04	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 1,51 M A 2,0 M PROF.	m	366.60	23.72	8,695.75
01.02.02.05	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 2,51 M A 3,0 M PROF.	m	156.20	29.61	4,625.08
01.02.02.06	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 4,01 M A 5,0 M PROF.	m	120.80	39.42	4,761.94
01.02.02.07	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 5,01 M A 6,0 M PROF.	m	174.30	59.05	10,292.42
01.02.02.08	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 6,01 M A 7,0 M PROF.	m	154.80	65.60	10,154.88

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"				
Lugar	Encañada				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.02.02.09	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 7,01 M A 8,0 M PROF.	m	271.20	73.76	20,003.71
01.02.02.10	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 100 MM DE 8,01 M A 9,0 M PROF.	m	150.00	84.28	12,642.00
01.02.02.11	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM HASTA	m	2,566.80	24.70	63,399.96
01.02.02.12	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM DE 2,51 M A 3,00 M PROF.	m	80.00	29.61	2,368.80
01.02.02.13	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM DE 4,01 M A 5,00 M PROF.	m	23.20	39.42	914.54
01.02.02.14	RELLENO COMP. ZANJA(PULSO) P/TUB DN 200 MM DE 5,01 M A 6,00 M PROF.	m	22.10	59.05	1,305.01
01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				387,875.29
01.02.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-2 DN 100	m	3,035.60	26.50	80,443.40
01.02.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-4 DN 100	m	120.80	12.20	1,473.76
01.02.03.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC SN-8 DN 100	m	750.30	12.38	9,288.71
01.02.03.04	SUMINISTRO DE TUBERIA ADS N-12 D= 8"	m	2,692.10	110.20	296,669.42
01.02.04	BUZONES				402,742.35
01.02.04.01	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 1.50 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	147.00	1,238.37	182,040.39
01.02.04.02	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 2.00 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	10.00	1,515.19	15,151.90
01.02.04.03	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 2.50 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	2.00	1,896.85	3,793.70
01.02.04.04	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 4.00 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	3.00	4,265.32	12,795.96
01.02.04.05	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 5.00 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	5.00	5,466.78	27,333.90
01.02.04.06	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 6.00 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	3.00	6,616.91	19,850.73
01.02.04.07	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 7.00 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	5.00	7,799.46	38,997.30
01.02.04.08	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 8.00 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	7.00	9,016.26	63,113.82
01.02.04.09	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 9.00 (INCL. MARCO DE F°F und Y TAPA DE CONCRETO	und	3.00	9,402.57	28,207.71
01.02.04.10	CONSTRUCCION DE BUZONES HASTA 10.00 (INCL. MARCO DE F°F Y TAPA DE CONCRETO	und	1.00	11,456.94	11,456.94
01.02.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS				114,764.80
01.02.05.01	CONEXION DE DESAGUE TUBO PVC DN 150 HASTA 13 mts	und	320.00	358.64	114,764.80
01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE				43,957.70
01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				386.65
01.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	99.91	1.63	162.85
01.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	99.91	2.24	223.80
01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,194.69
01.03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	30.00	35.42	1,062.60
01.03.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	67.74	1.95	132.09
01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR				32,683.40
01.03.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC DN 100	m	100.00	19.65	1,965.00
01.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DEL BIODIGESTOR	und	20.00	1,502.62	30,052.40
01.03.03.03	COLOCACION DE LOS PETS Y CAPA DE GRAVA, d>2"	und	20.00	33.30	666.00
01.03.04	CAJA DE VALVULA DE LODOS 0.60x0.60x0.87 m				5,337.40
01.03.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE LODOS	und	20.00	195.62	3,912.40
01.03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE VALVULA DE LODOS	und	20.00	71.25	1,425.00

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"				
Lugar	Encañada				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.05	CAJA DE REGISTRO DE LODOS 0.60x0.40m				941.60
01.03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO	und	20.00	47.08	941.60
01.03.06	ZANJAS DE INFILTRACION				3,413.96
01.03.06.01	TUBERIA PVC 2"	und	20.00	31.81	636.20
01.03.06.02	FILTRO DE PIEDRA DE 1"	m3	48.00	57.87	2,777.76
01	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				240,911.54
01.01	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				240,911.54
01.01.01	CAMARA DE REJAS				16,038.45
01.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				124.78
01.01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	28.75	1.20	34.50
01.01.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	28.75	3.14	90.28
01.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				482.41
01.01.01.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	21.56	13.86	298.82
01.01.01.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	28.75	3.34	96.03
01.01.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.67	18.75	87.56
01.01.01.03	CONCRETO SIMPLE				326.14
01.01.01.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	9.77	29.93	292.42
01.01.01.03.02	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	0.12	281.03	33.72
01.01.01.04	CONCRETO ARMADO				15,105.12
01.01.01.04.01	LOSAS MACIZAS				1,284.44
01.01.01.04.01.01	CONCRETO LOSAS f'c=175 kg/cm2	m3	3.51	323.02	1,133.80
01.01.01.04.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	34.71	4.34	150.64
01.01.01.04.02	MUROS REFORZADOS				10,856.52
01.01.01.04.02.01	CONCRETO MUROS f'c=175 kg/cm2	m3	28.71	336.37	9,657.18
01.01.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	22.62	42.53	962.03
01.01.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	54.68	4.34	237.31
01.01.01.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				801.91
01.01.01.04.03.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 e=1.5 cm	m2	18.98	23.66	449.07
01.01.01.04.03.02	TARRAJEO FROTACHADO	m2	18.98	18.59	352.84
01.01.01.04.04	EQUIPAMIENTO				2,162.25
01.01.01.04.04.01	VERTEDERO REGULABLE METALICO	und	3.00	267.75	803.25
01.01.01.04.04.02	REJA PARA RETENCION DE SOLIDOS F° 1/4" C/MARCO L	und	3.00	453.00	1,359.00
01.01.02	TANQUE IMHOFF				73,209.32
01.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				557.04
01.01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	128.35	3.14	403.02
01.01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	128.35	1.20	154.02
01.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				17,561.71
01.01.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	487.86	13.86	6,761.74
01.01.02.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	51.03	3.34	170.44
01.01.02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	340.51	21.48	7,314.15
01.01.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	176.82	18.75	3,315.38
01.01.02.03	CONCRETO SIMPLE				1,447.62
01.01.02.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	45.55	29.93	1,363.31
01.01.02.03.02	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	0.30	281.03	84.31

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.02.04	CONCRETO ARMADO				53,642.95
01.01.02.04.01	LOSAS MACIZAS				5,801.89
01.01.02.04.01.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² EN LOSAS	m3	0.42	359.48	150.98
01.01.02.04.01.02	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	461.86	4.34	2,004.47
01.01.02.04.01.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSAS	m2	91.07	40.04	3,646.44
01.01.02.04.02	MUROS REFORZADOS				38,603.75
01.01.02.04.02.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² EN MUROS	m3	29.21	383.37	11,198.24
01.01.02.04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN MUROS	m2	91.62	42.53	3,896.60
01.01.02.04.02.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	5,416.80	4.34	23,508.91
01.01.02.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				4,876.88
01.01.02.04.03.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 e=1.5 cm	m2	193.67	23.66	4,582.23
01.01.02.04.03.02	TARRAJEO FROTACHADO	m2	15.85	18.59	294.65
01.01.02.04.04	INSTALACIONES SANITARIAS				2,599.62
01.01.02.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	1.00	2,599.62	2,599.62
01.01.02.04.05	VARIOS				1,760.81
01.01.02.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BAFLE DE MADERA	und	2.00	86.03	172.06
01.01.02.04.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE WATER STOP DE PVC	und	76.00	19.16	1,456.16
01.01.02.04.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA DE CONCRETO PRE	und	1.00	132.59	132.59
01.01.03	FILTRO BIOLÓGICO				83,176.73
01.01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				892.74
01.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	205.70	1.20	246.84
01.01.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	205.70	3.14	645.90
01.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,387.47
01.01.03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	333.53	13.86	4,622.73
01.01.03.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	117.16	3.34	391.31
01.01.03.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	128.50	21.48	2,760.18
01.01.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	246.04	18.75	4,613.25
01.01.03.03	CONCRETO SIMPLE				4,050.30
01.01.03.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	122.65	29.93	3,670.91
01.01.03.03.02	DADOS DE CONCRETO F _C =140KG/CM ²	m3	1.35	281.03	379.39
01.01.03.04	CONCRETO ARMADO				65,846.22
01.01.03.04.01	LOSAS MACIZAS				14,451.83
01.01.03.04.01.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² EN LOSAS	m3	23.43	359.48	8,422.62
01.01.03.04.01.02	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	1,389.22	4.34	6,029.21
01.01.03.04.02	MUROS REFORZADOS				26,104.03
01.01.03.04.02.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² EN MUROS	m3	24.04	383.37	9,216.21
01.01.03.04.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN MUROS	m2	127.49	42.53	5,422.15
01.01.03.04.02.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	2,641.86	4.34	11,465.67
01.01.03.04.03	MAMPOSTERIA				52.75
01.01.03.04.03.01	MURO DE LADRILLO K.K.SOGA	m2	1.12	47.10	52.75
01.01.03.04.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				7,506.85
01.01.03.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 e=1.5 cm	m2	236.98	23.66	5,606.95
01.01.03.04.04.02	TARRAJEO FROTACHADO	m2	102.20	18.59	1,899.90
01.01.03.04.05	INSTALACIONES SANITARIAS				6,253.32
01.01.03.04.05.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	1.00	545.32	545.32
01.01.03.04.05.02	CLORINADOR POR GOTEIO	und	2.00	2,854.00	5,708.00

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.03.04.06	FILTROS				8,512.00
01.01.03.04.06.01	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 1/4" A 1/2"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.06.02	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 1/2" A 3/4"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.06.03	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 1" A 1 1/2"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.06.04	FILTROS DE GRAVA ZARANDEADA Ø= 2" A 2 1/2"	m3	22.40	95.00	2,128.00
01.01.03.04.07	VARIOS				2,965.44
01.01.03.04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE WATER STOP DE PVC	m	34.00	19.16	651.44
01.01.03.04.07.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE LADRILLO KK 18 HUECOS	m	4,450.00	0.52	2,314.00
01.01.04	LECHO DE SECADOS				22,726.07
01.01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				118.27
01.01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.25	1.20	32.70
01.01.04.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	27.25	3.14	85.57
01.01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,273.64
01.01.04.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	70.45	13.86	976.44
01.01.04.02.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	1.54	3.34	5.14
01.01.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	68.91	18.75	1,292.06
01.01.04.03	CONCRETO SIMPLE				3,058.04
01.01.04.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	28.58	29.93	855.40
01.01.04.03.02	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m3	11.23	186.63	2,095.85
01.01.04.03.03	DADOS DE CONCRETO F'C=140KG/CM2	m3	0.38	281.03	106.79
01.01.04.04	CONCRETO ARMADO				17,276.12
01.01.04.04.01	ZAPATAS				989.36
01.01.04.04.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	2.45	317.52	777.92
01.01.04.04.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	48.72	4.34	211.44
01.01.04.04.02	COLUMNAS				533.35
01.01.04.04.02.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	0.31	317.52	98.43
01.01.04.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	7.14	34.21	244.26
01.01.04.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	43.93	4.34	190.66
01.01.04.04.03	LOSA SALPICADOR				164.55
01.01.04.04.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSA SALPICADOR	m3	0.10	381.78	38.18
01.01.04.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA SALPICADOR	m2	2.40	42.53	102.07
01.01.04.04.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	5.60	4.34	24.30
01.01.04.04.04	APOYOS				447.82
01.01.04.04.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN APOYOS	m3	0.44	307.43	135.27
01.01.04.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN APOYOS	m2	6.40	42.53	272.19
01.01.04.04.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	9.30	4.34	40.36
01.01.04.04.05	MUROS REFORZADOS				7,382.69
01.01.04.04.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN MUROS	m3	6.25	307.43	1,921.44
01.01.04.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	40.60	42.53	1,726.72
01.01.04.04.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	860.49	4.34	3,734.53
01.01.04.04.06	VIGAS				457.58
01.01.04.04.06.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN VIGAS	m3	0.23	307.43	70.71
01.01.04.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	3.15	55.36	174.38
01.01.04.04.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	48.96	4.34	212.49

Presupuesto Alternativa 02

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.04.04.07	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,796.96
01.01.04.04.07.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE VIGAS 1:2 e=1.5 cm	m2	3.15	23.12	72.83
01.01.04.04.07.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE COLUMNAS 1:2 e=1.5	m2	7.14	23.15	165.29
01.01.04.04.07.03	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE LOSA SALPICADOR 1:2	m2	2.38	22.75	54.15
01.01.04.04.07.04	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE APOYOS 1:2 e=1.5 cm	m2	9.54	22.75	217.04
01.01.04.04.07.05	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MUROS REFORZADOS	m2	56.60	22.75	1,287.65
01.01.04.04.08	CARPINTERIA DE MADERA				2,885.49
01.01.04.04.08.01	CORREAS Y TIRANTES DE MADERA	und	34.00	18.96	644.64
01.01.04.04.08.02	LISTON DE MADERA DE 4" x 2"	m	27.20	34.59	940.85
01.01.04.04.08.03	COLUMNAS DE MADERA ESTRUCTURAL 0.15 m x 0.30 m	und	10.00	130.00	1,300.00
01.01.04.04.09	COBERTURAS				1,282.73
01.01.04.04.09.01	COBERTURA DE CALAMINA	m2	34.80	36.86	1,282.73
01.01.04.04.10	INSTALACIONES SANITARIAS				545.32
01.01.04.04.10.01	INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS	glb	1.00	545.32	545.32
01.01.04.04.11	FILTROS				790.24
01.01.04.04.11.01	FILTRO DE GRAVA GRUESA	m3	3.20	94.45	302.24
01.01.04.04.11.02	FILTRO DE ARENA	m3	1.60	83.00	132.80
01.01.04.04.11.03	ARCILLA EN FONDO DE LECHO	m3	1.60	222.00	355.20
01.01.04.04.12	OTROS				0.03
01.01.04.04.12.01	LADRILLO PANDERETA 0.09 x 0.11 x 0.23 m.	Und	0.18	0.14	0.03
01.01.05	OFICINA, ALMACEN, SS.HH, VIGILANCIA				25,000.00
01.01.05.01	CONSTRUCCION DE MODULOS(OFICINA, LABORATORIO,	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
01.01.06	CERCO PERIMETRICO				20,176.93
01.01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				386.26
01.01.06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	89.00	1.20	106.80
01.01.06.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	89.00	3.14	279.46
01.01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				242.38
01.01.06.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	7.49	13.86	103.81
01.01.06.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	2.32	9.62	22.32
01.01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.20	18.75	116.25
01.01.06.03	CONCRETO SIMPLE				280.14
01.01.06.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	9.36	29.93	280.14
01.01.06.04	CONCRETO ARMADO				19,268.15
01.01.06.04.01	ZAPATAS				1,449.31
01.01.06.04.01.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² EN ZAPATAS	m3	3.74	317.52	1,187.52
01.01.06.04.01.02	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	60.32	4.34	261.79
01.01.06.04.02	COLUMNAS				1,294.63
01.01.06.04.02.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² EN COLUMNAS	m3	0.65	317.52	206.39
01.01.06.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	20.80	34.21	711.57
01.01.06.04.02.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	86.79	4.34	376.67
01.01.06.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				213.62
01.01.06.04.03.01	TARRAJEO FROTACHADO	m2	2.60	18.59	48.33
01.01.06.04.03.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE COLUMNAS 1:2 e=1.5	m2	7.14	23.15	165.29
01.01.06.04.04	CARPINTERIA METALICA				16,310.59
01.01.06.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA	m	89.00	178.00	15,842.00
01.01.06.04.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA METALICA	Und	1.00	468.59	468.59

Presupuesto Alternativa 02

Presupuesto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LA LOCALIDAD DE LA ENCAÑADA, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA CAJAMARCA - CAJAMARCA"

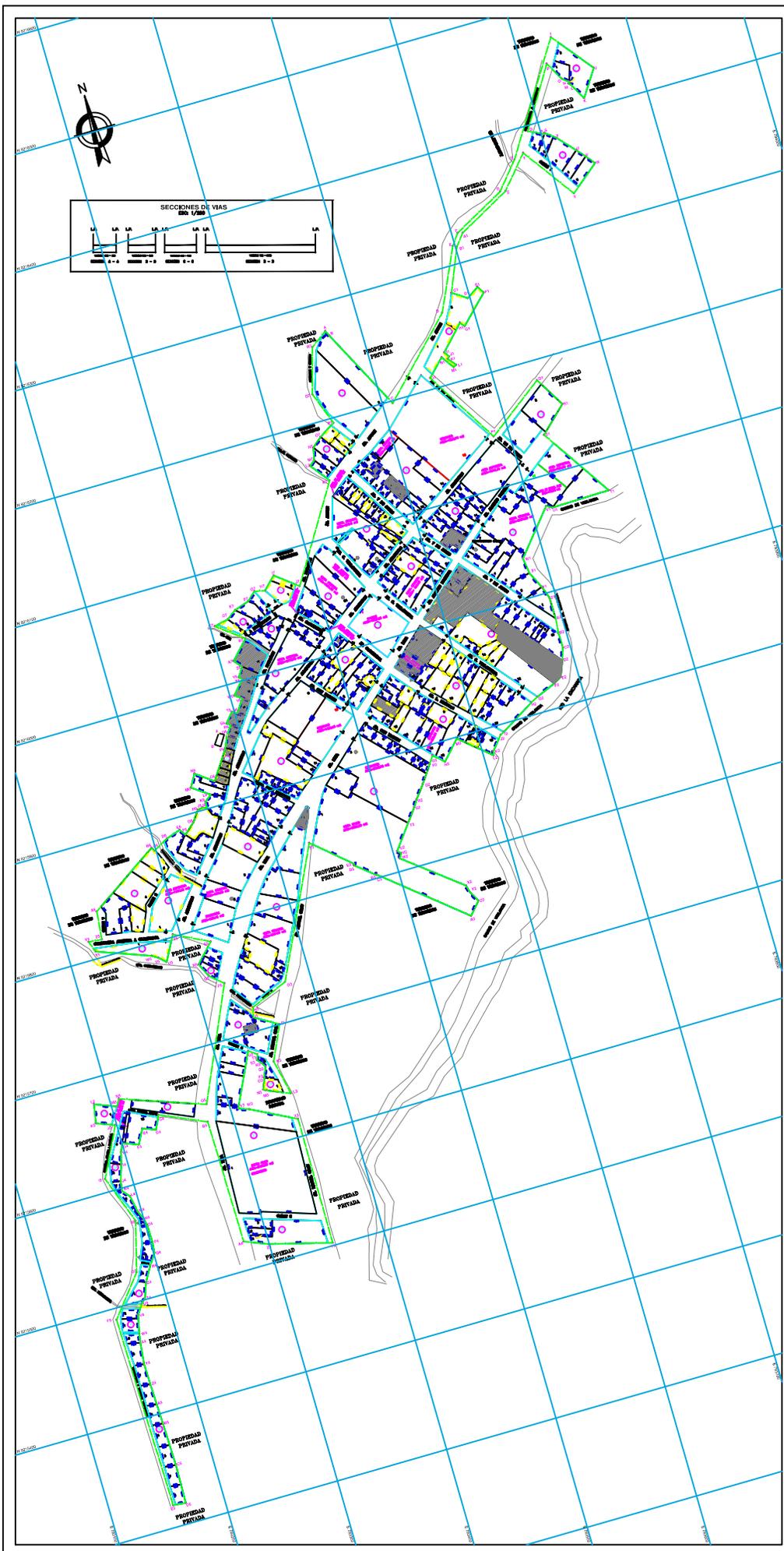
Lugar Encañada

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.01.07	EMISOR				584.04
01.01.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				310.00
01.01.07.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	20.80	13.86	288.29
01.01.07.01.02	NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE TERRENO CON EQUIPO	m2	6.50	3.34	21.71
01.01.07.02	INSTALACIONES SANITARIAS				274.04
01.01.07.02.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC DN 200 mm SN-	m	6.50	42.16	274.04
01	CAPACITACION EDUCACION SANITARIA	glb	1.00	73,500.00	73,500.00
01	CAPACITACION EN ADMINISTRACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	glb	1.00	30,000.00	30,000.00
	COSTO DIRECTO				2,338,854.10
	GASTOS GENERALES (12%)				280,662.49
	UTILIDAD (8%)				187,108.33
	SUBTOTAL				2,806,624.92
	IGV (18%)				505,192.49
	VALOR REFERENCIAL				3,311,817.41
	ELABORACION DEL ESTUDIO DEFINITIVO (3.0%)				99,354.52
	SUPERVISION Y LIQUIDACION (3.0%)				99,354.52
	TOTAL PRESUPUESTO DEL PROYECTO				3,510,526.45

Fuente: Elaborado por Ingeniero especialista en costos y presupuestos.



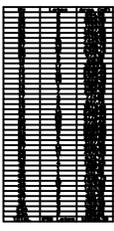
ANEXO N° 02: Plano de Ubicación



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/150,000

LEYENDA

RESERVA REZONAL	[Symbol]
LOTE SUSPENDIDO	[Symbol]
LOTE DETERMINADO	[Symbol]
LOTES SUSPENDIDOS POR SER MENOR DE 40 m ²	[Symbol]



CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

USO DEL TERRENO	AREA TOTAL	AREA DE LA RESERVA REZONAL	AREA DE LOS LOTES SUSPENDIDOS	AREA DE LOS LOTES DETERMINADOS
RESERVA REZONAL
LOTE SUSPENDIDO
LOTE DETERMINADO
LOTES SUSPENDIDOS POR SER MENOR DE 40 m ²
TOTAL

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
ESCUELA DE POSGRADO

LA ENCARADA	COORDENADA
	CALAMERICA
	ESTADISTICA
	ESPECIALIDAD
UBICACION	090125
	1/1



ANEXO N° 03: Documentos de las autoridades



Municipalidad Distrital De La Encañada

Mediante la presente la Municipalidad Distrital de la Encañada, manifiesta su conocimiento de la complicada situación que tiene el actual sistema de agua potable (S.A.P.) y alcantarillado de la Encañada, presentando las siguientes características:

- ✓ No existe un abastecimiento adecuado a las partes altas que son las zonas de expansión del distrito.
- ✓ El drenaje no cubre todo el distrito.
- ✓ No existe planta de tratamiento de aguas residuales.
- ✓ La descarga de las aguas del alcantarillado son vertidas directamente al río de la Encañada.
- ✓ No existe reservorios que garanticen el servicio las 24 horas y a toda la población.
- ✓ No existe medidores que permitan controlar el uso del agua.

Ante tal situación, se hace necesaria la intervención de esta entidad, de tal forma que garantice a mejorar las condiciones de salubridad y calidad de vida de la población Encañadina.

Encañada, Septiembre del 2015.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ENCAÑADA
Alexander Sánchez Tirado
GERENTE MUNICIPAL

ANEXO N° 05

**Análisis Fisicoquímico, Químico,
Microbiológico del Cuerpo Receptor – Río
Encañada se puede observar el Informe
de Ensayo emitido por el Laboratorio
Regional del Agua.**



INFORME DE ENSAYO N° IE1115255

Razón Social del Cliente: **Persona Natural**
Dirección: **Jr. Amazonas 1037 - Interior 5**
Ciudad: **Cajamarca/Encañada**
Atención: **Walter Cruz Díaz**

Presente:

Anexo al presente me permito remitir a usted el Informe con resultados de Ensayos realizados a la(s) muestra(s) de agua(s), de procedencia del Río Encañada. De acuerdo con la cadena de custodia N° CC.255-15, se recepcionan las muestras en las instalaciones de nuestro laboratorio el día 24 de Noviembre de 2015, para la determinación de parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos.

El informe contiene la descripción de fecha/hora y punto de recepción de muestras, Métodos de ensayo y resultados de laboratorio, hoja de control de calidad y observaciones generales.

Sin otro particular de momento, nos es grato reiterarle un cordial saludo.

Atentamente

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA


Bigo. Juan V. Díaz Saenz
RESPONSABLE
C#P 7368

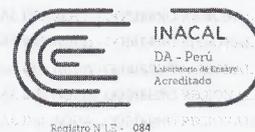
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Cajamarca, 30 de Noviembre de 2015.

La validez de los resultados es aplicable sólo a las muestras analizadas



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE1115255

DATOS DEL CLIENTE/USUARIO

Empresa/Institución **Persona Natural**
 N° RUC - Teléfono -
 Dirección **Jr. Amazonas 1037 - Interior 5**
 Persona de contacto **Walter Cruz Díaz** DNI **43887028**
 Correo Electrónico **walter_09111@hotmail.com** Celular **983911213**
 Ciudad/Provincia/Distrito **Cajamarca/Encañada**

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha y Hora del Muestreo **24.11.15** Hora: **10:10**
 Tipo de Muestreo **Puntual**
 Número de Muestra **01 Muestra** N° Frascos x muestra **07**
 Ensayos solicitados **Fisicoquímicos y Microbiológicos**
 Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen y preservación. La Temperatura de recepción de las muestras fue de 4.6°C.**
 Responsable de la toma de muestra **Las muestras fueron tomadas por personal usuario, Willian Chávez Reyes.**

(*) DATOS DE CAMPO

Fecha y Hora

Parámetro de Campo	Unidad	-	-	-	-	-	-
(*) Potencial de Hidrógeno (pH)	pH	-	-	-	-	-	-
(*) Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	-	-	-	-	-	-
(*) Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	-	-	-	-	-	-
(*) Temperatura (T)	°C	-	-	-	-	-	-
(*) Cloro Libre (Cl)	mg/L	-	-	-	-	-	-
(*) Turbidez	NTU	-	-	-	-	-	-

Nota: **No se realizaron parámetro de campo.**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC - 097** Cadena de Custodia **CC-255-15**
 N° Orden de Trabajo **1115255**
 Fecha y Hora de Recepción **24.11.15 12:20** Inicio de Ensayo **24.11.15 13:00**
 Fecha Término de Ensayo **27.11.15 10:00** Reporte Resultado **30.11.15 12:30**
 Condiciones Ambientales de Trabajo
 Temperatura ambiental (°C) **20** Humedad Relativa (%) **50**
 Presión atmosférica (mmHg) **554**

Cajamarca, 30 de Noviembre de 2015.





LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

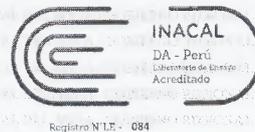
INFORME DE ENSAYO N° IE1115255

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS						
Código Cliente	Río Encañada		-	-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1115255-01		-	-	-	-	-	-	-
Matriz de Agua	NATURAL		-	-	-	-	-	-	-
Descripción	Superficial: Río		-	-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Encañada		-	-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados						
Plata (Ag)	mg/L	0.004	0.015	-	-	-	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.021	0.105	-	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	mg/L	0.002	0.014	-	-	-	-	-	-
Boro (B)	mg/L	0.095	0.158	-	-	-	-	-	-
Bario (Ba)	mg/L	0.024	<LCM	-	-	-	-	-	-
Berilio (Be)	mg/L	0.001	<LCM	-	-	-	-	-	-
Bismuto (Bi)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/L	0.066	5.302	-	-	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	0.001	0.005	-	-	-	-	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.011	<LCM	-	-	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/L	0.001	0.001	-	-	-	-	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.003	0.006	-	-	-	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.147	-	-	-	-	-	-
Potasio (K)	mg/L	0.171	1.934	-	-	-	-	-	-
Litio (Li)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0.022	2.503	-	-	-	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.050	-	-	-	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.036	<LCM	-	-	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/L	0.095	4.849	-	-	-	-	-	-
Níquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-	-
Fósforo (P)	mg/L	0.019	0.338	-	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-	-	-	-
Azufre (S)	mg/L	0.165	4.339	-	-	-	-	-	-
Antimonio (Sb)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-	-
Selenio (Se)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-	-	-	-
Silice (Si)	mg/L	0.037	4.797	-	-	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0.006	0.090	-	-	-	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-	-	-	-
Uranio (U)	mg/L	0.003	0.011	-	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/L	0.006	<LCM	-	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-	-	-	-





LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N°

IE1115255

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS						
Código Cliente	Río Encañada		-	-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1115255-01		-	-	-	-	-	-	-
Matriz de Agua	NATURAL		-	-	-	-	-	-	-
Descripción	Superficial: Río		-	-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Encañada		-	-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados						
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.085	0.504	-	-	-	-	-	-
Fosfato (PO ₄ ⁼)	mg/L	0.056	0.694	-	-	-	-	-	-
° pH a 25°C	pH	NA	8.11	-	-	-	-	-	-
(*) Cianuro Libre	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-	-
(*) Sólidos Disueltos Totales	mg /L	0.1	204	-	-	-	-	-	-
(*) Sólidos Suspendidos Totales	mg /L	0.1	27	-	-	-	-	-	-
(*) DBO ₅	mg O ₂ /L	2.0	11	-	-	-	-	-	-
(*) DQO	mg O ₂ /L	0.5	56	-	-	-	-	-	-
(*) Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	0.2	6.24	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-

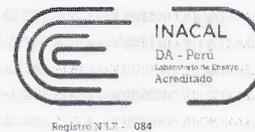
ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS						
Código Cliente	Río Encañada		-	-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	1115255-01		-	-	-	-	-	-	-
Matriz de Agua	NATURAL		-	-	-	-	-	-	-
Descripción	Superficial: Río		-	-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Encañada		-	-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados						
(*) Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	32 x 10 ²	-	-	-	-	-	-
(*) Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	280	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-



Cajamarca, 30 de Noviembre de 2015.



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE1115255

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LABORATORIO

Ensayo	Unidad	LDM	LCM	DS 031-2010 SA	U _r (K=2)	Blanco Lab.	%RSD (<20%)	BFL (80-120%)	MFL (70-130%)
Plata (Ag)	mg/L	0.001	0.004	NA	0.079	<LCM	14.4	73	92
Aluminio (Al)	mg/L	0.007	0.021	NA	0.096	<LCM	4.6	108	93
Arsénico (As)	mg/L	0.001	0.002	NA	0.091	<LCM	4.2	110	117
Boro (B)	mg/L	0.030	0.095	NA	0.076	<LCM	2.4	90	81
Bario (Ba)	mg/L	0.008	0.024	NA	0.082	<LCM	2.6	102	101
Berilio (Be)	mg/L	0.0002	0.001	NA	0.090	<LCM	4.8	107	104
Bismuto (Bi)	mg/L	0.001	0.002	NA	0.100	<LCM	1.4	105	96
Calcio (Ca)	mg/L	0.021	0.066	NA	0.066	<LCM	9.2	102	105
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0004	0.001	NA	0.078	<LCM	-	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.003	0.011	NA	0.096	<LCM	0.1	114	109
Cromo (Cr)	mg/L	0.0004	0.001	NA	0.092	<LCM	2.5	104	100
Cobre (Cu)	mg/L	0.001	0.003	NA	0.099	<LCM	2.9	91	91
Hierro (Fe)	mg/L	0.006	0.019	NA	0.077	<LCM	9.0	105	95
Potasio (K)	mg/L	0.054	0.171	NA	0.079	<LCM	4.5	102	106
Litio (Li)	mg/L	0.001	0.003	NA	0.092	<LCM	3	101	103
Magnesio (Mg)	mg/L	0.007	0.022	NA	0.056	<LCM	4.8	102	105
Manganeso (Mn)	mg/L	0.001	0.002	NA	0.108	<LCM	4.3	107	105
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.011	0.036	NA	0.105	<LCM	7.1	104	93
Sodio (Na)	mg/L	0.030	0.095	NA	0.072	<LCM	2.9	97	101
Níquel (Ni)	mg/L	0.001	0.002	NA	0.099	<LCM	0.6	109	104
Fósforo (P)	mg/L	0.006	0.019	NA	0.097	<LCM	2.8	113	105
Plomo (Pb)	mg/L	0.001	0.003	NA	0.082	<LCM	0.2	110	103
Azufre (S)	mg/L	0.052	0.165	NA	0.099	<LCM	1.5	98	91
Antimonio (Sb)	mg/L	0.001	0.002	NA	0.083	<LCM	23	109	86
Selenio (Se)	mg/L	0.001	0.004	NA	0.087	<LCM	5.4	111	100
Sílice (Si)	mg/L	0.011	0.037	NA	0.071	<LCM	4.0	99	105
Estroncio (Sr)	mg/L	0.001	0.002	NA	0.102	<LCM	3.8	105	104
Titanio (Ti)	mg/L	0.001	0.002	NA	0.066	<LCM	2.3	102	99
Talio (Tl)	mg/L	0.001	0.004	NA	0.077	<LCM	0.6	127	111
Uranio (U)	mg/L	0.001	0.003	NA	0.097	<LCM	0.9	89	93
Vanadio (V)	mg/L	0.002	0.006	NA	0.082	<LCM	3.7	96	95
Zinc (Zn)	mg/L	0.001	0.004	NA	0.086	<LCM	11.7	116	116
Mercurio (Hg)	mg/L	0.00006	0.00017	NA	0.132	<LCM	5.9	99	101
Nitrato	mg/L	0.027	0.085	NA	0.068	<LCM	1.0	103	80
Fosfato	mg/L	0.017	0.056	NA	0.082	<LCM	7.8	96	121
(*)Cianuro total	mg/L	0.001	0.002	NA	ND	<LCM	1.6	106	98
DBO ₅	mg O ₂ /L	2.0	6.0	NA	ND	<LCM	2.2	102	-
DQO	mg O ₂ /L	0.5	2.0	NA	ND	<LCM	11.8	100	-



Cajamarca, 30 de Noviembre de 2015.



INFORME DE ENSAYO N° IE1115255

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Metales por ICP-OES (Ag,Al,Ar, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, K, Li, Mn, Mg, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sr, Ti, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA 200.7(Validado). Rev 4.4. 1994. Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry
Mercurio por ASS-CV	mg/L	EPA 245.1(Validado). Rev 3.0. 1994. Determination of metals . Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitrito, Bromuro, Nitrato, Sulfato, Fosfato)	mg/L	EPA 300.1. Rev1. 1997. Determination of inorganic anions in drinking water by ion chromatography.
pH a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H+ B. 22 nd Ed. 2012. pH Value: Electrometric Method.
(*) Cianuro Libre	mg/L	Skalar Methods 1296-311
(*) Sólidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22 nd Ed. 2012: Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
(*) Sólidos Suspendidos Totales (TSS)	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22 nd Ed. 2012: Solids. Total Suspended Solids Dried at 103 - 105 Oc
(*) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22 nd Ed. 2012: Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
(*) Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C, 22 nd Ed. 2012: Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Titrimetric Method
(*) Oxígeno Disuelto (OD)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O C, 22 nd Ed. 2012: Oxygen (Dissolved). Azide Modification.
(*) Numeración de Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B,C. 22 nd Ed. 2012: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
(*) Numeración de Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B2,C,E1. 22 nd Ed. 2012: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

OBSERVACIONES

° Los Resultados son Referenciales, fueron procesados fuera del tiempo estipulado por el método.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Los Resultados Químicos <LCM, significa que la concentración del analito es menor al LCM del Laboratorio establecido.

Los Resultados Microbiológicos <1.8, significa que no hay crecimiento bacteriano en la muestra y es equivalente ausencia de bacterias.

BFL: Blanco fortificado de Laboratorio, MFL: Matriz fortificada de Laboratorio, RSD: Desviación estandar relativa

NA: No aplica ND: No determinado UC: unidad de color NMP: Número Más Probable UFC: Unidad formadora de colonia VE: Valor estimado LDM: Límite detección del Método, LCM: Límite de cuantificación del métodos, ECA: Estandar de calidad ambiental

NOTAS FINALES

✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua.

✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida sólo si tiene firma y sello original.

✓ Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.

✓ El Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Regional del Agua, está ACREDITADO en base a la norma NTP ISO/IEC 17025:2006.

✓ La incertidumbre de medición se expresa cuando los resultados están dentro del alcance del método.

Se reporta la incertidumbre relativa expandida (U_r), la cual tiene que ser multiplicada por cada resultado reportado.

✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que la produce.

✓ Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que, en su caso, deseará efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.



Cajamarca, 30 de Noviembre de 2015.

ANEXO N° 06

Estadísticas de Morbilidad de la Encañada

DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD DISTRITO DE LA ENCAÑADA - Enero a Setiembre 2015

Causas de Morbilidad	Hombre		Mujer		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Infec. vías respiratorias agudas	339	41.5	509	32.5	848	35.6
Enf. de otras partes del apto digestivo	50	6.1	192	12.3	242	10.2
Carcinoma in situ	57	7.0	176	11.2	233	9.8
Tumor Malig. otros sitios, sitios mal definidos	114	14.0	113	7.2	227	9.5
Enf. del sistema osteomuscular	59	7.2	129	8.2	188	7.9
Enf. infecciosas intestinales	86	10.5	101	6.4	187	7.9
Enf. de la piel y del tejido subcutáneo	48	5.9	71	4.5	119	5.0
Enf. del aparato urinario	15	1.8	102	6.5	117	4.9
Enf. cavidad bucal, glándulas salivales, los maxilares	32	3.9	84	5.4	116	4.9
Enf. del sistema nervioso	16	2.0	89	5.7	105	4.4
Total	816	100.0	1566	100.0	2382	100.0



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
Raquel Malaver Silva
 Iny. Raquel Malaver Silva
 DIRECTORA DE ESTADÍSTICA, INFORMÁTICA
 Y TELECOMUNICACIONES

HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA

MORBILIDAD ENCAÑADA: SEGÚN PROCEDENCIA AÑO 2015

Nº ORDEN	CIE X	Descripcion	Cantidad
1	Z35.9	Supervisión de embarazo de alto riesgo, sin otra especificación	91
2	U13.6	Consejo y Orientacion Psicologico	69
3	Z39.0	Atención y examen inmediatamente después del parto	32
4	E11.6	Diabetes mellitus no insulino dependiente, con otras complicaciones especificadas	28
5	N40.X	Hiperplasia de la próstata	27
6	Z13.6	Examen de pesquisa especial para trastornos cardiovasculares	25
7	O80.0	Parto único espontáneo, presentación cefálica de vértice	25
8	R10.1	Dolor abdominal localizado en parte superior	24
9	I10.X	Hipertensión esencial	24
10	R10.4	Otros dolores abdominales y los no especificados	23
11	Z30.0	Consejo y asesoramiento general sobre la anticoncepción	22
12	N39.0	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	22
13	K35.9	Apendicitis aguda, no especificada	21
14	G44.2	Cefalea debida a tensión	21
15	F43.0	Reacción al estrés agudo	19
16	Z37.0	Nacido vivo, único	17
17	I83.9	Venas varicosas de los miembros inferiores sin úlcera ni inflamación	17
18	P36.9	Sepsis bacteriana del recién nacido, no especificada	14
19	Z39.2	Seguimiento postparto, de rutina	13
20	F32.0	Episodio depresivo leve	12
21	O42.9	Ruptura prematura de las membranas, sin otra especificación	12
22	Z02.8	Otros exámenes para fines administrativos	11
23	K40.9	Hernia inguinal unilateral o no especificada, sin obstrucción ni gangrena	10
24	I50.0	Insuficiencia cardíaca congestiva	10
25	O82.1	Parto por cesárea de emergencia	10
26	R51.X	Cefalea	9
27	K29.3	Gastritis crónica superficial	9
28	K29.7	Gastritis, no especificada	9
29	M54.5	Lumbago no especificado	9
30	J18.9	Neumonía, no especificada	9
31	Y83.8	Otros procedimientos quirúrgicos	9
32	Z71.91	Consulta Odontoestomatologica	8
33	J44.9	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, no especificada	8
34	G40.9	Epilepsia, tipo no especificado	8
35	K29.1	Otras gastritis agudas	8
36	H11.0	Pterigión	8
37	R56.0	Convulsiones febriles	7
38	J02.9	Faringitis aguda	7
39	K04.1	Necrosis de la pulpa	7
40	J00.X	Rinofaringitis aguda - rinitis aguda	7
41	J80.X	Síndrome de dificultad respiratoria del adulto	7
42	O20.0	Amenaza de aborto	6
43	O34.2	Atención materna por cicatriz uterina debida a cirugía previa	6
44	J20.9	Bronquitis aguda	6
45	N20.0	Cálculo del riñón	6
46	K70.3	Cirrosis hepática alcohólica	6
47	K81.9	Colecistitis, no especificada	6
48	K30.X	Dispepsia	6
49	R52.0	Dolor agudo	6
50	I84.2	Hemorroides internas sin complicación	6
51	O14.1	Preeclampsia severa	6
52	T00.9	Traumatismos superficiales múltiples, no especificados	6
53	R10.0	Abdomen agudo	5
54	O03.4	Aborto espontáneo, incompleto, sin complicación	5
55	O32.1	Atención materna por presentación de nalgas	5
SUMA DE LA SS PRINCIPALES ENFERMEDADES PROCEDENTES DE LA ENCAÑADA			809
SUMA DE LAS DEMAS ENFERMEDADES PROCEDENTES DE LA ENCAÑADA			830
TOTAL GENERAL PROCEDENTES DE LA ENCAÑADA			1639

Fuente: Oficina de Estadística

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
 HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA
 Lic. Luis H. Villegas Zamora
 JEFE ESTADISTICA

MORBILIDAD FRECUENTE	2014	2015
CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	143	38
TUMORES (NEOPLASIAS)	35	21
ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ÓRGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS	16	5
ENFERMEDADES ENDOCRINAS	74	57
TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	42	59
ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	99	53
ENFERMEDADES DEL OJO Y SUS ANEXOS	78	50
ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APÓFISIS MASTOIDES	22	19
ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	150	97
ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	117	93
ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	237	167
ENFERMEDADES DE LA PIEL Y EL TEJIDO SUBCUTÁNEO	37	19
ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	129	78
ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	138	101
EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	274	155
CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO NEONATAL	45	30
MALFORMACIONES CONGÉNITAS	28	21
SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO NO CLASIFICADOS	165	120
TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSA	122	62
CAUSAS EXTREMAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD	54	15
FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO DE SALUD Y CONTACTO CON LOS SERVICIOS DE SALUD	741	284

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
 HOSPITAL REGIONAL DE CAJAMARCA
 Lic. Luis H. Villegas Zamora
 JEFE ESTADISTICA