

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



***“DETERMINACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN
PARA EL PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE PUEBLO LIBRE Y NUEVO
HUANCABAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTIN, 2015”***

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR

BACH. MANUEL MORI LÓPEZ

ASESOR

ECON. WILHELM CACHAY ORTIZ

MOYOBAMBA – PERU

2015

Código: 06051615

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



***“DETERMINACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN
PARA EL PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE PUEBLO LIBRE Y NUEVO
HUANCABAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTIN, 2015”***

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR

BACH. MANUEL MORI LÓPEZ

ASESOR

ECON. WILHELM CACHAY ORTIZ

MOYOBAMBA – PERU

2015

Código: 06051615



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las Siete de la Noche del día Viernes 26 de Febrero del Dos Mil Dieciséis, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ	PRESIDENTE
Ing. GERARDO CÁCERES BARDÁLEZ	SECRETARIO
Lic. RONALD JULCA URQUIZA	MIEMBRO
Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ	ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **“DETERMINACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN PARA EL PROYECTO AMPLIACION, MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE PUEBLO LIBRE Y NUEVO HUANCABAMBA, MOYOBAMBA- SAN MARTÍN 2015”**; presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **MANUEL MORI LÓPEZ**, según Resolución Consejo de Facultad N°033-2015-UNSM-T-FE-CF. de fecha **07 de Mayo del 2015**.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **BUENO** y nota **QUINCE (15)**

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las **20:40** horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

.....
Ing. Alfonso Rojas Bardález
Presidente

.....
Ing. Gerardo Cáceres Bardález
Secretario

.....
Lic. Ronald Julca Urquiza
Miembro

.....
Econ. Wilhelm Cachay Ortiz
Asesor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridos padres Lionel y Carmen, por el amor constante e incondicional que me brindaron siempre; a mis hermanos José, Kety, Kike, Karlo y Harry, con quienes puedo contar en todo momento y siempre están presentes para tenderme la mano; y a todas las personas que de alguna u otra manera me dan fuerza para seguir adelante y participan en el desarrollo de mis objetivos trazados.

AGRADECIMIENTO

- ❖ A mis padres que siempre confiaron en mí, quienes siempre me apoyaron en los momentos difíciles y por ser la razón de mi existir.

- ❖ A mis hermanos que siempre están para apoyarme y me alientan a seguir adelante y a no rendirme nunca.

- ❖ A la Universidad Nacional de San Martín - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad que espera de mí.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE	iii
RESUMEN	vi
ABSTRAC	viii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos.....	2
1.3. Fundamentación Teórica.....	3
1.3.1. Antecedentes de la Investigación.....	3
1.3.2. Bases Teóricas.....	6
1.3.3. Definición de Términos.....	9
1.4. Variables.....	11
1.4.1. Variable Independiente.....	11
1.4.2. Variable Dependiente.....	11
1.5. Hipótesis.....	11
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO.....	12
2.1. Tipo de Investigación.....	12
2.2. Diseño de Investigación.....	12
2.2.1. No Experimental Transversal o Transeccional.....	12
2.2.2. Correlacional-Causal.....	12
2.3. Población y Muestra.....	12
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	12
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	13
3.1. Descripción del proyecto.....	13
3.1.1. Descripción de la Situación Actual.....	13
3.1.2. Problemas a Solucionar.....	15

3.1.3.	Costo Total del Proyecto.....	15
3.1.4.	Costo de Operación y Mantenimiento.....	15
3.1.5.	Tipo de Zonificación donde se Ejecutará el proyecto.....	15
3.1.6.	Localización.....	15
3.1.7.	Tiempo de Vida Útil.....	17
3.1.8.	Antecedentes del Proyecto.....	17
3.2.	Características del Proyecto.....	18
3.2.1.	Etapa de Planificación.....	18
3.2.2.	Etapa de Ejecución.....	18
3.2.3.	Etapa de Operación y Mantenimiento.....	22
3.3.	Actividades Asociadas o Generadas por el Proyecto.....	24
3.3.1.	Materiales de Préstamo o Extracción.....	24
3.3.2.	Insumos.....	25
3.3.3.	Características de la Aguas Residuales.....	26
3.3.4.	Residuos Sólidos y Líquidos.....	28
3.3.5.	Emisiones Atmosféricas.....	32
3.3.6.	Generación de Ruido.....	33
3.3.7.	Generación de Vibraciones.....	34
3.4.	Aspectos del Medio Físico, Biótico, Social y Económico.....	34
3.4.1.	Descripción del Medio Físico.....	34
3.4.2.	Descripción del Medio Biológico.....	39
3.4.3.	Descripción de los aspectos sociales, y culturales.....	41
3.5.	Área de Influencia del proyecto.....	49
3.5.1.	Área de influencia Directa.....	49
3.5.2.	Área de Influencia Indirecta.....	49
3.6.	Descripción de los Posibles Impactos Ambientales.....	50
3.7.	Plan de Participación Ciudadana.....	56
3.8.	Medidas de Prevención, Mitigación, Remediación y Compensación.....	61
3.9.	Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.....	67
3.10.	Programa de Seguimiento y Control.....	68
3.10.1.	Monitoréo para la Etapa de Ejecución.....	69
3.10.2.	Monitoréo para la Etapa de Operación y Mantenimiento.....	70
3.11.	Plan de Contingencias.....	73
3.12.	Etapa de Cierre y Abandono.....	75

3.12.1. Componentes del Plan de Cierre y Abandono.....	75
3.12.2. Procedimiento para Implementación del Plan de Cierre y Abandono.....	76
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES.....	82
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	83
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
ANEXOS.....	88

RESUMEN

El Proyecto se ubica en las localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba, distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, Departamento de San Martín y tiene como objetivo central el Mejorar el servicio de la salud pública, dotando de una infraestructura básica de agua potable y saneamiento, las cuales se regirán en base a las normas técnicas de saneamiento a nivel nacional, como base para la mejora de su calidad de vida, y como muestra de la participación del estado como impulsor del desarrollo, la inversión que demanda el proyecto asciende a S/. 11 108 363.74.

El objetivo general del estudio es el de identificar los posibles impactos ambientales, elaborar los instrumentos de gestión y plantear los costos que demandara anular, atenuar y/o minimizar los impactos ambientales negativos y fortalecer los impactos positivos directos e indirectos a presentarse durante la ejecución de la obra y operatividad del proyecto, basados en su adecuada identificación y teniendo en cuenta las actividades a realizar para cumplir con las especificaciones que el proyecto requiere.

El estudio en su primera parte presenta la descripción del proyecto, se describe las infraestructuras existentes y las nuevas, el Diagnostico Ambiental incluye aspectos físicos y biológicos, con información climatológica, identificación de las zonas de vida y sus características, geología, geomorfología, suelos, cobertura y uso actual de las tierras, hidrología, vegetación, cultivos, fauna, especies silvestres y áreas de conservación cercanas al área de trabajo.

El análisis del área de influencia de los impactos del proyecto ha considerado un área de influencia directa que abarca 25 metros a cada lado de las líneas de conducción y aducción, así como todo el territorio que abarca el ámbito de las localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba.

Para la identificación de los impactos ambientales a presentarse en la ejecución del proyecto, se elaboró una matriz cualitativa causa-efecto que considera las acciones del proyecto por etapas frente a los parámetros ambientales a ser afectados por la actividad, la evaluación es producto del aporte de los trabajos del equipo de profesionales que participaron en el estudio.

Los impactos identificados en la etapa de ejecución fueron: Contaminación del aire por emisión de material particulado y gases de combustión, deterioro de las características pedológicas o geomecánicas del suelo, pérdida de suelo por cambio o desaparición de la cobertura vegetal, contaminación del agua por incremento de concentración de sedimentos, sólidos disueltos y suspendidos en el agua, contaminación por ruido y generación de empleo, estos impactos tanto en la etapa de ejecución, operación y mantenimiento.

Se presenta el Plan de Manejo Ambiental, que incluye las medidas preventivas que deberán ser implementadas a fin de mitigar los impactos negativos básicamente se plantea medidas para contrarrestar la emisión de material particulado y gases, generación de ruido, afectación a la flora y fauna, la transpirabilidad local, etc. Se plantea asimismo el programa de participación ciudadana, programa de manejo de residuos sólidos, programa de seguimiento y control, que incluye el seguimiento a los principales parámetros de calidad del agua superficial y cuerpo receptor. De igual forma el plan de contingencias para afrontar eventos naturales así como accidentes. Y finalmente el plan de cierre como actividad final tanto para la etapa final de la etapa de construcción y fin de vida útil del proyecto.



CENTRO DE IDIOMAS



ABSTRACT

The project is located in the Free People and New Huancabamba towns, Moyobamba district, Moyobamba province, San Martin department and has as its central goal improve the public health service, by providing a basic infrastructure for drinking water and sanitation, which shall be governed on the basis of the technical standards of sanitation at the national level, as a basis for improvement of their quality life and as a sample of the participation of the State as promoter of development, investment that demand the project amounts to S/. 11 108 363.74

The general objective of the study is to identify the potential environmental impacts, to develop the management tools and raise the costs claiming override, mitigate and/or minimize negative environmental impacts and strengthen the direct and indirect positive impacts to occur during the execution of the work and operation of the project based on its proper identification and taking into account the activities to be carried out to comply with the specifications that the project requires.

The study at its first part presents the description of the project, described the existing infrastructure and the new, the Environmental Diagnosis includes physical and biological aspects, with weather information, identification of the areas of life and their characteristics, geology, geomorphology, soils, coverage and current use of the land, hydrology, vegetation, crops, animals, wildlife and conservation areas close to the work area.

The analysis of the influence area of the project impacts has been considered a direct area of influence that covers 25 meters on each side of the lines of driving and adduction, as well as the entire territory covering the scope of the localities of Free People and New Huancabamba.

For the identification of environmental impacts occur in the execution of the project, produced a cause-effect qualitative matrix that considers the actions of the project by stages compared to the environmental parameters to be affected by the activity, evaluation is a product of the contribution of the work of the team of professionals who participated in the study.

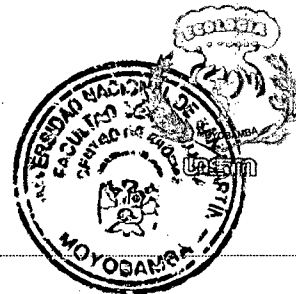
The impacts identified in the implementation stage were: air pollution by emission of particulate material and combustion gases, deterioration of the podiatric characteristics or geomechanics of the soil, soil loss by change or disappearance of the plant cover and contamination of water by increasing concentration of sediments, dissolved and suspended solids in the water, noise



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

CENTRO DE IDIOMAS



pollution and generation of employment, these impacts both at the stage of implementation, operation and maintenance.

Presents the Environmental Management Plan that includes preventive measures that should be implemented in order to mitigate the negative impacts, basically arises measures to counteract the emission of gases and particulate material, generating noise, affectation to the flora and fauna, the breathability local, etc. There is also the program of citizen participation, program of solid waste management, program of monitoring and control, which includes monitoring of the main parameters of quality of surface water and body receiver. Similarly the contingency plan to deal with natural events as well as accidents. And finally the bread of closure as final activity both for the final stage of the construction phase and the end of the useful life of the project.

Key words: useful life, drinking water.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. Planteamiento del Problema.

Habiéndose determinado una serie de deficiencias en cada una de los componentes del sistema de agua para consumo humano en las localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba, se hace necesario darle solución a los problemas mencionados a fin de satisfacer las necesidades básicas de la población, y por ende de esta forma mejorar la salud, por el cual la municipalidad provincial de Moyobamba es la encargada de viabilizar y ejecutar el proyecto, ya que son ellos los que cuentan tanto con el equipo de profesionales y los medios económicos necesarios como para llevar adelante el proyecto.

Para revertir la situación negativa actual de las localidades mencionadas, el presente estudio tiene como objetivo central brindar una adecuada prestación del servicio de agua para consumo humano.

Formulación del problema.

El problema formulado sería: ¿En qué medida la determinación del impacto ambiental y propuesta de mitigación para el proyecto ampliación, mejoramiento e instalación del sistema de agua potable y del sistema de saneamiento básico en las localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba, permitirá su sostenibilidad?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo General.

Determinar el Impacto Ambiental y proponer acciones de Mitigación para el Proyecto: Ampliación, Mejoramiento e Instalación del Sistema de Agua Potable y del Sistema de Saneamiento Básico en las Localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba, Moyobamba - San Martín, 2015.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Realizar la descripción de las actividades del proyecto.
- Realizar un diagnóstico de la línea base del área de influencia del proyecto.
- Analizar y evaluar los impactos potenciales a causar con el desarrollo del proyecto.
- Proponer medidas de sostenibilidad para el desarrollo del proyecto.

1.3. Fundamentación teórica.

1.3.1. Antecedentes de la investigación.

Según Gregorio Alfredo Cancho Calle, Sergio Alberto Ccaulla Aybar (2008) en su tesis "Ampliación del Abastecimiento de Agua Potable Mediante el Diseño de Galerías Filtrantes y su Evaluación del Impacto Ambiental en el Distrito de Huancáno y Anexos – Provincia de Pisco.

Teniendo como objetivo mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Huancáno y sus anexos, dotar de un servicio continuo y seguro en cantidad y calidad dentro de la estimación y calificación de los impactos ambientales positivos o negativos generados por la ejecución y funcionamiento de dicho proyecto.

Conclusiones: El estudio brinda solución al déficit de agua que existe en los centros poblados de Pámpano, Uchiza, Pacra, Fuente de Oro, Muralla, los cuales van a ser beneficiados.

Es en la Fase de Construcción donde los impactos que el proyecto generará serán impactos negativos más significativos, requiriendo la mitigación necesaria.

En la Fase de Operación y Mantenimiento y Cierre estos impactos serán más leves y serán los impactos positivos los que predominen. Los impactos positivos que generará el proyecto son de mayor significancia socioeconómica ya que posibilitarán el bienestar de la población por la prestación de un servicio tan anhelado, y con ello la disminución del índice de enfermedades gastrointestinales y la generación de empleo.

Según Bach. Hurtado Torres, Wilber Bach y Martínez Durand, Liliana (2012) en su tesis "Proceso Constructivo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito de Chuquibambilla – Grau – Apurímac"

Habiéndose trazado como objetivo resolver la problemática del servicio de saneamiento, la Municipalidad Provincial de Grau en el año 2003 se decide desarrollar el Expediente Técnico del Proyecto de Ampliación y Mejoramiento de los servicios y otros.

Conclusiones: Con la infraestructura de saneamiento proyectada se logra elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas; se ha contribuido en gran manera que el distrito de Chuquibambilla, de un paso importante en su proceso de desarrollo.

De igual modo tenemos como antecedente Internacional Antonio Muñoz Saravia (2007) en su tesis “Los Métodos Cuantitativo y Cualitativo en la Evaluación de Impactos en Proyectos de Inversión Social” realizado en la universidad Mariano Gálvez de Guatemala.

El problema, en el país, es que hasta el momento no se dispone de método alguno para realizar una evaluación de impacto de cada uno de los proyectos sociales que están en funcionamiento. A lo sumo, la evaluación que se efectúa, en situaciones esporádicas, se limita durante la ejecución.

Teniendo como objetivo principal asegurar el desarrollo económico y social del país a través de una medición correcta de los impactos que generan todos aquellos proyectos de carácter social utilizando para el efecto la integración de los métodos cuantitativo y cualitativo

Conclusiones: Los resultados alcanzados indican que existe suficiente evidencia para dar por aceptada la hipótesis de investigación, caracterizándose porque éstos tienen plena validez interna y porque el marco metodológico empleado puede ser utilizado en la evaluación de todo tipo de proyectos de carácter social, variando únicamente el indicador.

Como producto de los resultados de la investigación, es posible sostener que es permitido elaborar un marco metodológico de investigación para evaluar los impactos de los proyectos.

Según María Leonor Rodríguez Molina (2009) en su investigación “Análisis de riesgos ambientales en los proyectos de préstamos e inversión” en Alemania.

Este trabajo busca estimular la reflexión sobre marcos conceptuales novedosos, posibles alternativas de abordaje de problemas y sugerencias para la eventual puesta en marcha de políticas públicas, proyectos de inversión regional, nacional o sectorial y de estrategias empresariales. No pretende prescribir modelos o políticas, ni se hacen responsables el o los autores ni el Centro Latinoamericano de Competitividad y Desarrollo Sostenible del INCAE de una incorrecta interpretación de su contenido, ni de buenas o malas prácticas administrativas, gerenciales o de gestión pública. El objetivo ulterior es incrementar el nivel de discusión y análisis sobre la competitividad y el desarrollo sostenible en la región centroamericana. El contenido es responsabilidad, bajo los términos de los anteriores, de CLACDS y no necesariamente de los socios contribuyentes del proyecto.

Conclusiones: Por riesgos, se entiende la existencia de escenarios con posibilidad de pérdida, y por pérdida, la obtención de una rentabilidad por debajo de la esperada. De este modo, es bastante habitual asociar el riesgo con variabilidades de rentabilidad, en sus diferentes acepciones, de manera que habrá tantos tipos de riesgos como rentabilidades. Es importante tener claro de que son riesgos económicos o financieros inducidos por procesos ambientales, y que éstos poseen una estructura distinta de los riesgos que normalmente confrontan bancos, aseguradoras y otros intermediarios financieros. El riesgo financiero se mide habitualmente en términos estadísticos por un factor o spread (premio) equivalente a la varianza del rendimiento esperado, lo que hace suponer a muchos que los riesgos ambientales pueden confrontarse simplemente por medio de ajustar ese premio o spread. Sin embargo, la naturaleza y composición de los riesgos ambientales obligan a modificar el uso y los instrumentos mismos de manejo de riesgos.

1.3.2. Bases teóricas.

Tecnología y Ambiente.

La tecnología es la aplicación del conocimiento científico y empírico al proceso de producción. En otras palabras, son los procedimientos o formas de organización necesarias para combinar un conjunto específico de inputs o Factores de la Producción, de manera adecuada para la producción de outputs, un bien o la prestación de un servicio. En la actualidad el uso de la tecnología para resolver problemas ambientales aumenta, pero se aplica de diferente manera; lo cierto es, que ella va dirigido a dos áreas específicas: el desarrollo sostenible, que se ocupa primordialmente de problemas mundiales, y la tecnología preventiva, proyectada para reducir los efectos de los procesos, operaciones y productos en el ambiente.

Desarrollo Sostenible.

Aunque se sabe qué desarrollo es un término relacionado con crecimiento, estabilidad y modernización, es necesario reconocer que es un concepto muy complejo. No sólo tiene un significado económico o de crecimiento material, sino que también persigue la realización plena del ser humano. Para avanzar hacia ese estado se necesita que el medio ambiente sea estable y sano, ya que es el lugar donde la población crece y obtiene sus recursos. Como éste proporciona el escenario y los elementos para alcanzar estadios superiores, se le debe proteger de cualquier amenaza con el fin de no poner en peligro las potenciales fuentes de desarrollo. Una antigua definición de desarrollo sostenible lo vincula a la satisfacción de las necesidades del presente, sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para alcanzar sus propios requisitos. Visiones más recientes lo vinculan con un proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección ambiental. La base es no sobrepasar la capacidad de recuperación ni de absorción de desechos. En cualquier definición, sin embargo, se reconoce la necesidad de compatibilizar el continuo crecimiento económico, con la equidad social y con la protección y administración eficiente del medio ambiente.

Impacto ambiental.

Es una alteración significativa del ambiente, de los sistemas naturales y de sus recursos, provocada por acciones humanas de carácter positiva o negativa. Cuando son directos involucran la pérdida parcial o total de un recurso o deterioro de una variable ambiental (contaminar aguas, talar bosque, etc.). Cuando son indirectos generan otros riesgos sobre el ambiente (erosión alotrópica, inundaciones, etc.). *Guillermo Espinoza (2008).*

Sugiere que para la valoración de los impactos ambientales debe tenerse en cuenta, la siguiente clasificación:

Compatible: Rápida recuperación sin medidas correctoras.

Moderado: La recuperación tarda cierto tiempo pero no necesita medidas correctoras o algunas muy simples.

Severo: La recuperación requiere bastante tiempo y medidas correctoras complejas.

Crítico: Supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras. *Gómez (1999).*

Método Conesa.

Esta metodología se inicia en el año 1993, conservándose hasta en la actualidad. Opera sobre un sistema de redes conocidos como Matrices Causa-Efecto. Estas matrices son conjuntos de mallas que permiten cuantificar y describir cualitativamente los impactos ambientales en los componentes físicos y bióticos debidos a las actividades específicas como:

A. Limpieza del terreno y Eliminación de cubierta vegetal.

B. Movimiento de tierras.

C. Excavación, aplanamiento y compactación de suelos.

D. Construcción de viales y accesos.

E. Utilización de recursos naturales.

F. Acopio de materiales excavado.

G. Huecos secos.

H. Huecos inundados.

I. Transporte de material extraído.

Fuente: Vítora Fernández (1993)

Factores Ambientales.

Bajo el nombre de Factores Ambientales englobamos los diversos componentes del ambiente, agrupados en los distintos medios o sistemas. Además los mencionados, existen una cantidad muy importante de factores ambientales que tienen que ver con la dinámica y los procesos propios del ambiente, como ser las escorrentías de las aguas (superficial y subterránea), los procesos erosivos, inundaciones, etc. *Fuente del Material: El desarrollo Urbano, las Empresas y el Ambiente, Parte I. Extracto de Conferencias varias, C. Martín, 2007*

Dimensión Ambiental.

La utilización de medio ambiente, como término acuñado desde hace tiempo para hacer referencia al espacio en el que se desarrollan las actividades humanas, se presta a una multitud de interpretaciones y apropiaciones. De manera general se le puede entender como el sistema natural o transformado en que vive la humanidad, con todos sus aspectos sociales y biofísicos y las relaciones entre ellos.

Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.).

Reglamentada en el Perú mediante la ley 27446, “Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”, del 23 de abril del 2001.

La gestión ambiental que hoy conocemos se ha construido mediante la interacción de un complejo conjunto de factores económicos, sociales, culturales, políticos y ambientales. En muchos países, sobre todos en los de mayor desarrollo, se habían tomado en cuenta los aspectos ambientales en la planificación institucional, aunque de manera fragmentada, principalmente en las leyes relativas a las aguas y las obras públicas, pero es a partir de la publicación de The National Environmental Policy Act. (NEPA) aprobada el 1 de enero de 1970 en Estados Unidos de Norteamérica, se establece que “todas las instancias de gobierno identificaran y desarrollaran métodos y procedimientos que contribuyan a que en el menor tiempo posible los factores ambientales sean tomados en cuenta en la toma de decisiones técnicas y económicas” **Bas and Herson (1993)**

1.3.3. Definición de términos.

Componentes Ambientales.

Se define el medio como todo lo que rodea al ser vivo en pocas ocasiones se agrega a esta definición los elementos que conforman ese todo, que serían los componentes más importantes de paisaje que circundan al ser vivo como agua, suelo, humedad, temperatura, sustancias químicas etc., y mucho menos se hace referencia que entre el ser vivo y esos elementos, incluso con otros seres vivos que conforman ese todo, y entre ellos hay una interacción.

Mitigación.

Es el esfuerzo por reducir la pérdida de vida y propiedad reduciendo el impacto de los desastres. La mitigación se logra tomando acción antes de que azote el próximo desastre, para así disminuir los daños, costos por reconstrucción y daños repetidos. Para que los esfuerzos de mitigación sean exitosos, es importante que todos estemos informados sobre los riesgos para que tomemos las medidas necesarias para protegernos.

Agua potable.

El Agua Potable es agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud.

“El agua y el saneamiento son uno de los principales motores de la salud pública, lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua salubre y a instalaciones sanitarias adecuadas para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades”.

Dr LEE Jong-wook, Director General, Organización Mundial de la Salud 2003-2006.

Saneamiento Básico.

Es la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales conservando un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. El acceso al saneamiento básico comprende seguridad y privacidad en el uso de estos servicios. La cobertura se refiere al porcentaje de personas que utilizan mejores servicios de saneamiento, a saber: conexión a alcantarillas públicas; conexión a sistemas sépticos; letrina de sifón; letrina de pozo sencilla; letrina de pozo con ventilación mejorada.

Disponibilidad hídrica.

La disponibilidad hídrica de la cuenca hidrográfica es el volumen total de agua ya precipitada sobre esta, para ser utilizado, por ejemplo para el riego, para generación de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable, etc. Conocer la disponibilidad hídrica de la cuenca permite optimizar el agua y así maximizar el uso de los recursos hídricos disponibles.

Caudal ecológico.

La expresión caudal ecológico, referida a un tramo de cauce de agua corriente, encierra un concepto que puede definirse como: El flujo de agua mínima necesaria para preservar los valores ecológicos en el cauce, tales como:

- Los hábitats naturales que cobijan una riqueza de flora y fauna,
- Las funciones ambientales como dilución de poluentes o contaminantes.
- Amortiguación de los extremos climatológicos e hidrológicos,
- Preservación del paisaje.

Todo proyecto que conlleve la derivación de agua de cauces hídricos naturales (agua potable, riego, hidroeléctricas, etc.), deben considerar la conservación del caudal ecológico aguas abajo de las obras, para evitar la alteración de los corredores ecológicos constituidos por estos cauces hídricos.

1.4. Variables.

1.4.1. Variable Independiente (X).

X = Impactos Ambientales

1.4.2. Variable Dependiente (Y).

Y = Factores del ambiente (Suelo, aire y agua)

1.5. Hipótesis.

Los impactos ambientales generados por el proyecto: ampliación, mejoramiento e instalación del sistema de agua potable y del sistema de saneamiento básico en las localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba serán de baja intensidad y de alta mitigabilidad.

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO.

2.1. Tipo de Investigación.

De acuerdo a la orientación: Básica.

De acuerdo a la técnica de contrastación: Descriptiva

2.2. Diseño de Investigación.

2.2.1. No experimental Transversal o Transeccional.

La presente investigación obedece a un diseño de tipo no experimental transversal o transeccional, debido a que se realizaron observaciones en un momento único en el tiempo, es decir se midieron las variables de manera individual y se reportaron las mediciones en forma descriptiva, mediante el cual se buscó relaciones entre las variables y evaluar si existe correlación y causalidad entre las mismas. Es decir se buscó la relación entre variables

2.2.2. Correlacional – Causal.

Los impactos ambientales generarán alteración al suelo, aire y/o agua, los cuales se verán afectados durante el proyecto.

2.3. Población y Muestra.

Población: Toda el área de influencia del proyecto, en todos sus componentes ambientales y sociales.

Muestra: Representado por cada localidad en estudio tomando las actividades a desarrollar con el proyecto y los factores físicos, biológicos y sociales de cada localidad.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Se utilizó formatos autorizados por el ministerio de vivienda como autoridad ambiental en temas de saneamiento. Se realizaron entrevistas, encuestas, análisis documental y observaciones.

CAPÍTULO III: RESULTADOS.

3.1 Descripción del Proyecto.

3.1.1. Descripción de la Situación Actual.

A. Condiciones Actuales del Servicio de Abastecimiento de Agua.

Pueblo Libre.

En la zona, el proveedor de agua es la Municipalidad del Centro Poblado de Pueblo Libre, que se encarga de supervisar el suministro, operación y administración de agua potable, utilizando como fuente de abastecimiento la quebrada Barbascal, en el Sector El Oro.

Desde dicha quebrada se capta el agua a través de tuberías instaladas de diferentes diámetros 63mm, 75mm, 110mm y 160mm, hasta llegar a tres (03) reservorios apoyados, en donde se almacena el agua para luego ser derivada al Centro Poblado.

El Centro Poblado de Pueblo Libre tiene redes de agua de 160mm en el rectángulo conformado por las siguientes calles: 30 de Noviembre, Laureles, Bagua y 28 de Julio. Las calles restantes son redes de 63mm. Estas redes de PVC fueron instaladas en el año 2004.

Las conexiones domiciliarias son de 1/2" con caja de registro sin medidor.

De acuerdo a la información proporcionada por el operador del sistema, el servicio de agua es diario, las 24 horas del día, durante los meses de noviembre a abril, y por consiguiente se produce encasés durante el periodo de diciembre a marzo, debido a que baja el caudal en la quebrada Barbascal. Debido a la discontinuidad en el servicio de abastecimiento, los pobladores tienen que almacenar agua en diversos recipientes, cilindros, baldes, etc. que no guardan las adecuadas condiciones de salubridad y están expuestas a la intemperie propiciando la proliferación de insectos y como consecuencia el riesgo de enfermedades.

Nuevo Huancabamba.

Esta localidad tiene dos (02) pozos o norias para el abastecimiento de agua a la población y tienen una altura de 8m de profundidad. Los pobladores recogen el agua de estos pozos y la llevan a sus casas para ser almacenada y consumida según sus necesidades.

Consumo de agua potable.

Es pertinente indicar que el sistema de distribución de agua de Pueblo Libre no cuenta con micro medidores, sin embargo se ha estimado un consumo promedio a nivel distrital de $4.50 \text{ m}^3/\text{mes}/\text{habitante}$.

Los consumos para el C.P. Nuevo Huancabamba se ha estimado en $0.4 \text{ m}^3/\text{mes}/\text{habitante}$.

Continuidad del servicio.

Según la información proporcionada por la oficina administradora del servicio el número de horas promedio que funciona el sistema es de 24 horas en épocas de máximas y de 04 horas en épocas de estiaje.

Calidad de agua suministrada por el servicio.

El proveedor del servicio de Pueblo Libre realiza periódicamente ensayos de la calidad físico-química y microbiológica de la fuente de abastecimiento de agua actualmente operativas, en el anexo se consignan ensayos de calidad del agua realizados por la Dirección Regional de Salud a solicitud de la Municipalidad, pudiendo concluir que el agua tiene partículas sedimentadas. Asimismo la presencia de bacterias termo tolerantes las cuales no permiten que el agua no sea apta para el consumo humano directo recomendándose la cloración.

B. Servicio de Alcantarillado.

Las localidades de Pueblo Libre, Nuevo Huancabamba, no cuentan con una infraestructura de desagüe y por consiguiente algunas viviendas tienen sus pozos ciegos, donde realizan sus necesidades.

El agua utilizada es vertida en los corrales y/o calles de sus localidades.

3.1.2. Problemas a Solucionar.

La ejecución del proyecto, generará dentro de la población condiciones de vida que mejoren la calidad de ésta, consiguiendo que se disminuya la tasa de morbilidad en la población debido a las enfermedades de origen hídrico, asimismo se eliminará la presencia de aguas servidas en las calles y se minimizará el gasto físico con el ahorro del tiempo en acarrear el agua.

3.1.3. Costo Total del Proyecto.

El costo total del proyecto asciende a la suma de Once millones ciento ocho mil trescientos sesenta y tres y 74/100 Nuevos Soles (11 108 363.74 Nuevos Soles).

3.1.4. Costo de Operación y Mantenimiento.

Los costos de operación y mantenimiento con proyecto del sistema de agua potable ascienden en promedio a S/ 18,390.00 para la alternativa única.

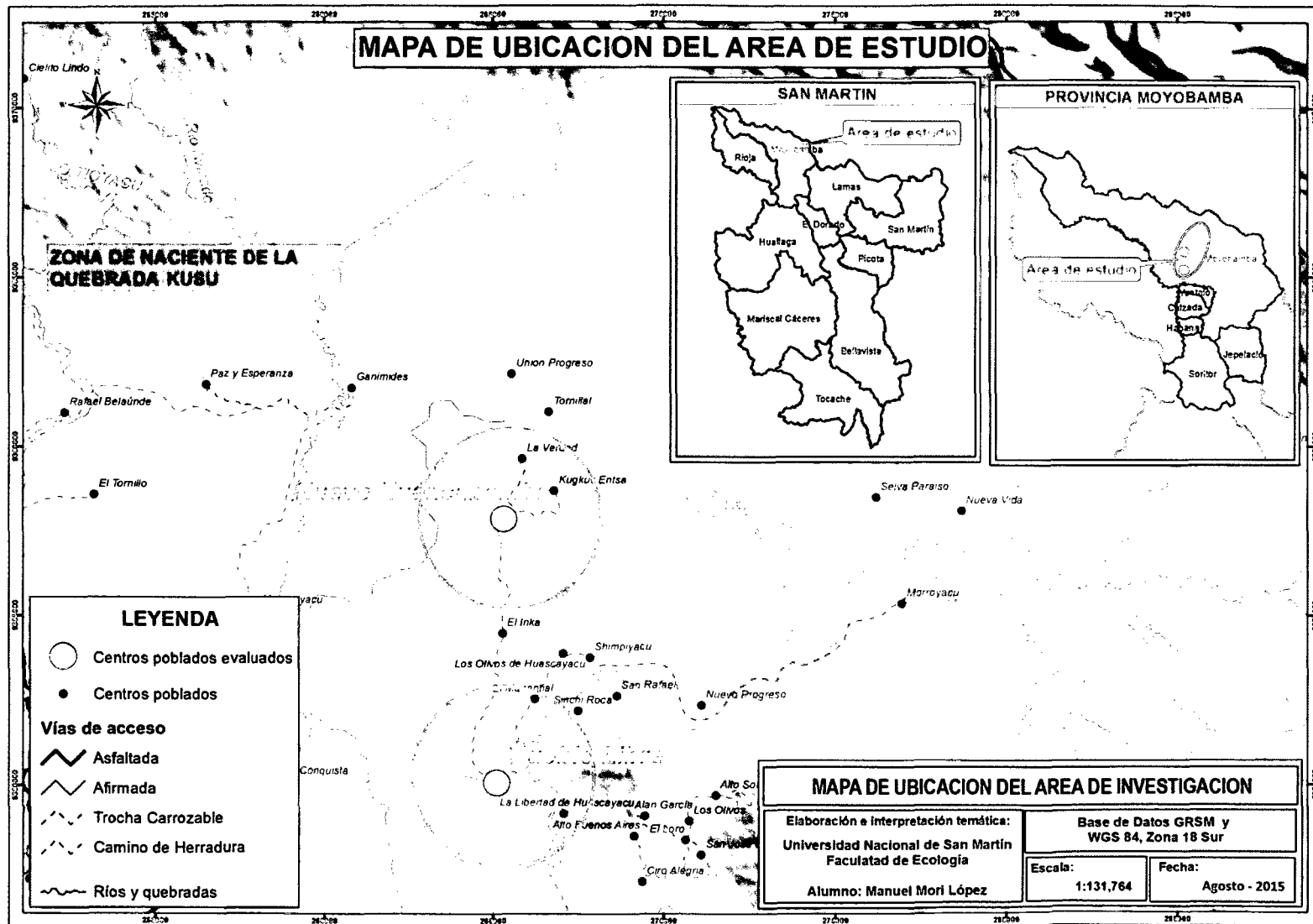
3.1.5. Tipo de Zonificación donde se Ejecutará el Proyecto.

La evaluación de las obras involucradas en el proyecto mencionado se ha realizado respecto a la cartografía de la Zonificación Ecológica Económica del Alto Mayo, y según la evaluación cartográfica el área que comprende el proyecto pasa por tres zonas ecológicas - económicas según lo siguiente:

- Zona para cultivo permanente y forestal de calidad agrologica media y baja.
- Zona de protección por pendiente y suelo y producción forestal.
- Zona de recuperación de tierras forestales asociadas con tierra para cultivos permanentes.

3.1.6. Localización.

- a. Departamento : San Martin
- b. Provincia : Moyobamba
- c. Distrito : Moyobamba
- d. Localidad : Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba.



3.1.7. Tiempo de Vida Útil.

Los trabajos teóricos realizados en torno a este tema, sugieren que los componentes del proyecto deben ser diseñados para más de 20 años. La experiencia de nuestro país, indica también lo mismo, son pocas las ciudades y/o localidades luego de una inversión inicial de estos sistemas, se vuelve a realizar otra similar en ampliaciones y mejoras en periodos menores al mencionado. Teniendo en cuenta estas consideraciones, asumimos el presente estudio un periodo de diseño y de evaluación de 2 años.

3.1.8. Antecedentes del Proyecto.

Habiéndose determinado una serie de deficiencias en cada una de las componentes del sistema de agua para consumo humano de las localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba, se hace necesario darle solución a los problemas mencionados a fin de satisfacer las necesidades básicas de la población, y por ende de esta forma mejorar la salud, por el cual la municipalidad provincial de Moyobamba será la encargada de viabilizar y ejecutar el proyecto, ya que son ellos los que cuentan tanto con el equipo de profesionales y los medios económicos necesarios como para llevar adelante al proyecto.

Para revertir la situación negativa actual de las localidades mencionadas, el presente estudio tiene como objetivo central brindar una adecuada prestación del servicio de agua para consumo humano.

El estudio plantea el desarrollo de 02 componentes que servirán para lograr alcanzar los objetivos propuestos por el estudio, los componentes son:

a. Capacitación e Implementación de la Junta Administradora.

Por tener en la actualidad una población que poco conoce de las bondades del servicio que prestara el sistema, es necesario desarrollar

diversas capacitaciones a los beneficiarios para el uso adecuado del sistema y la sensibilización en temas de educación sanitaria.

La adquisición de equipos y mobiliarios para implementar a la Junta, con el propósito de garantizar la administración óptima de los servicios de abastecimiento de agua.

b. Sistema de Saneamiento.

Esto se realizará en la etapa de inversión, donde se ampliará y mejorará el sistema de saneamiento, que involucre todas las etapas correspondientes para producir agua de calidad, desde su captación hasta la instalación de conexiones domiciliarias que es competencia del estado.

3.2. Características del Proyecto.

3.2.1. Etapa de Planificación.

A. Las acciones previas que se desarrollarán antes de la etapa de construcción del proyecto son:

- Estudio de Definitivo para el proyecto “Ampliación, Mejoramiento e Instalación del Sistema de Agua Potable y del Sistema de Saneamiento Básico en las Localidades de Pueblo Libre, Nuevo Huancabamba, Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba - San Martín”,
- Proceso de Convocatoria para ejecución de obras y socialización.

B. La población beneficiada.

La población actual entre las dos comunidades es de 4 698 habitantes.

3.2.2. Etapa de Ejecución.

A. Instalaciones temporales.

Instalación de obras provisionales: Campamento, Almacén, entre otras áreas auxiliares.

B. Componentes del proyecto.

Sistema de Agua Potable.

- ✓ Planta de tratamiento.
- ✓ Líneas de conducción.
- ✓ Redes de distribución y conexiones domiciliarias.
- ✓ Reservorios apoyados.
- ✓ Sistema de alcantarillado.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (Laguna de Estabilización).

Para el Tratamiento de las Aguas Residuales, se ha proyectado una Laguna de estabilización, la cual recibirá un tratamiento primario Anaeróbico y un tratamiento secundario del tipo facultativo.

Se han proyectado 02 pozas para las lagunas anaeróbicas y 02 pozas para las lagunas facultativas, cuyas dimensiones son:

Las anaeróbicas son de sección cuadrada de 26.00 x 26.00 m. y las facultativas su sección es rectangular de 25.00 x 62.50 m. La profundidad de las lagunas son de 2.50 m y 1.50m respectivamente.

Sistema de Saneamiento Mediante Letrinas.

Teniendo en consideración que el C.P. Nuevo Huancabamba, se encuentra distanciado de la Localidad de Pueblo Libre y teniendo en cuenta que las características socio económicas del Centro poblado antes mencionado es Zona Rural, además las Viviendas se encuentran separadas; se ha planteado para la evacuación de las aguas residuales un sistema independiente para cada vivienda, el cual consiste que en la parte posterior de las viviendas a una distancia aproximada de 30 metros se instalara un sistema de letrinas domiciliarias.

Educación Sanitaria.

Plan de sensibilización a la población con participación de la Municipalidad de la Provincial de Moyobamba y las organizaciones de los centros poblados de la zona de influencia, con el fin de promover el pago por servicios de agua, y un programa intensivo de difusión de la valoración del agua y mantenimiento de los servicios domiciliarios de agua y alcantarillado, a través de talleres, charlas, afiches socio dramas, eventos culturales, etc.

Gestión De Los Servicios.

Se implementará la JASS, para un mejor cumplimiento en la Gestión de los servicios con mobiliario (Laboratorio Portátil, Mesas, Escritorios, Sillas, Archivadores, Computadoras, etc.).

Se capacitará a la JASS, con diferentes tipos de cursos que van desde la Operación y Mantenimiento, la parte contable, sistema tarifario, etc.

La Formación de la JASS, implica mucha responsabilidad, de ahí el hecho que se necesitará fortalecerla, mediante cursos para que puedan realizar sus trabajos sin ningún contratiempo de distinta índole.

Actividades que Involucran el Proceso.

Comprende la ejecución de las obras requeridas, según lo indicado:

- Instalación de obras provisionales (Campamento, Almacén, otras).
- Construcción de desarenador, planta de tratamiento y reservorio.
- Construcción de lagunas de Estabilización
- Instalación de líneas de conducción y aducción
- Instalación de cámaras de rompe presión y válvulas
- Instalación de redes de distribución principal y secundaria.
- Instalación de redes de recolección principales y secundarias.
- Instalación de conexiones de agua potable y alcantarillado.
- Intervención Social – Educación Sanitaria y uso de los servicios.

Plazo de Ejecución.

El tiempo programado de ejecución del proyecto, será de 12 meses.

Tabla N° 01: Personal Requerido para la Ejecución de la Obra.

Personal Profesional y Técnico	Meses	N° Personas
Ing. Residente de Obra	9.00	1
Ing. Asistente de Obra	9.00	2
Ing. Especialista en Sistemas de agua potable y alcantarillado	2.00	1
Ing. Especialista en estructuras	2.00	1
Ing. Civil Especialista en Costos, presupuestos y Valorizaciones	7.00	1
Antropólogo Especialista en Tratamiento de Comunidades Nativas	7.00	1
Ing. Especialista en Seguridad e Higiene y Salud Ocupacional	7.00	1
Ing. Especialista en Impacto Ambiental.	7.00	1
Ing. Electromecánico	3.00	1
Dibujante	7.00	1
Topógrafo	7.00	2
Técnico en mecánica de suelos y concreto	7.00	1
Maestro de Obra	7.00	2
Chofer	7.00	2

Fuente: Elaboración propia-2015

El personal de Mano de Obra no calificada estará determinado por cada actividad que contempla la etapa de construcción del proyecto, el requerimiento total del personal estará supeditado al avance del proyecto.

3.2.3. Etapa de Operación y Mantenimiento.

Actividades necesarias.

Comprende las acciones de operación y mantenimiento de la infraestructura instalada.

- Operación y mantenimiento de planta de tratamiento para agua potable, punto de captación y reservorios.
- Operación y mantenimiento de redes de distribución.
- Operación y mantenimiento de redes de alcantarillado.
- Operación y Mantenimiento de Lagunas de Estabilización.

Dentro del mantenimiento se tienen contemplado los siguientes: Mantenimiento predictivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, dentro de los cuales tendremos, las inspecciones y la limpieza.

La frecuencia de estos será con cronograma respectivo, y se añadirán de acuerdo a necesidades.

Frecuencias de mantenimiento: Semanal, mensual, trimestral, semestral, anual.

a. Mantenimiento predictivo.

El mantenimiento predictivo está orientado, por una parte a identificar y establecer los puntos críticos o de riesgo y cuyo desarreglo fortuito puedan perturbar el funcionamiento del sistema. Y por otra parte, está dirigido a poner atención y definir las medidas a tomar para evitar tal situación. Estas medidas consistirán en establecer los elementos o dispositivos que se puedan aplicar en el sistema y que sirvan como medios de aviso o de alarma para evitar que suceda el problema. Pero, si el problema ocurre de manera inevitable, el objetivo será el de impedir que se agrave.

b. Mantenimiento preventivo.

Este mantenimiento consiste en una serie de acciones que se llevan a cabo de acuerdo a un plan establecido, con el objeto que el sistema no cese de operar, ni disminuya su nivel de eficiencia operativa. Con el mantenimiento preventivo se evitará que las partes débiles del sistema puedan fallar por la continuidad de su funcionamiento, con lo cual se disminuirá el volumen de reparaciones.

Inspección.

Las inspecciones son importantes para detectar fallas y repararlas antes de que el problema se agrande. La frecuencia de las inspecciones inicialmente será de cada tres años; a partir de los nueve años, la frecuencia se incrementará a una inspección cada dos años, debido a la antigüedad de la red.

Limpieza.

La limpieza de todo el sistema tanto de agua como de alcantarillado será establecido según cronograma y en casos especiales se realizará para evitar deterioros u obstrucciones como por ejemplo en épocas lluviosas, o para la limpieza en algún caso de contingencia.

c. Mantenimiento correctivo.

Consiste en las actividades que se deben ejecutar para restituir el funcionamiento de una parte o de todo el sistema, como consecuencia de la ocurrencia de una falla. Los costos de mantenimiento correctivo incluyen los relativos al tiempo de producción perdido, al costo de reparación en sí y en algunos casos al costo de reposición del componente involucrado en la falla. Esto significa que debe ser evitado, y para eso se precisa cumplir de manera efectiva tanto con el mantenimiento predictivo, como con el preventivo.

Registros de operación y mantenimiento.

Los aspectos operacionales y de mantenimiento deben ser considerados desde la fase de planeación del proyecto. Usualmente en la localidad se conforma un ente para administrar el sistema de abastecimiento de agua; sin embargo, es el operador quien juega un papel importante en la operación y mantenimiento del sistema.

Se considera, entre otras funciones principales del operador de una planta de tratamiento, el control del flujo, el monitoreo de la calidad del agua, la limpieza de las unidades de pre tratamiento y la ejecución de actividades generales de mantenimiento.

Una herramienta importante para el operador y que contribuye a alcanzar un mejor control sobre el funcionamiento del sistema, es la ficha de control, la cual debe ser llevada diariamente según el programa de seguimiento acordado con el ente de soporte en control y vigilancia de la calidad del agua. Los registros obtenidos para los parámetros de interés deben ser comparados con los valores deseables, a fin de establecer la eficiencia en el funcionamiento de la planta de tratamiento y tomar las acciones en caso de ser necesarias.

3.3. Actividades asociadas o generadas por el proyecto.

3.3.1. Material de Préstamo o Extracción.

Dentro de las actividades de ejecución del proyecto se contempla el uso de materiales de préstamo, los cuales serán adquiridos de canteras establecidas y reguladas, y así mismo dicha adquisición incluye la puesta en obra de los materiales.

Tabla N° 02: Material de Préstamo o Extracción.

Material de Préstamo o Extracción	Cantidad	Unidad	Etapa
Arena fina	31.3097	m ³	Ejecución
Arena graduada 0.30-1.3mm, cu<2.0-5.0>	41.5800	m ³	
Arena gruesa	887.2054	m ³	
Grava graduada <4.2-51 mm>	22.6800	m ³	
Grava graduada T. max. 25 mm	1.7115	m ³	
Grava graduada T. máximo 100 mm	7.0875	m ³	
Grava graduada T. máximo 75 mm	5.3865	m ³	
Grava P/Filtro de 1" a 1 ^{1/2}	15.7500	m ³	
Grava P/Filtro de 2" a 1/2	2.4150	m ³	
Material de préstamo P/Relleno	5.8100	m ³	
Material granular P/Base	6.8250	m ³	
Material impermeable	5.5800	m ²	
Piedra grande Tm 6"	4.3235	m ³	
Piedra mediana T. máxima 6"	1.3087	m ³	
Piedra zarandeada T. máximo 1 ^{1/2}	276.8604	m ³	
Tierra de chacra	11.6880	m ³	

Fuente: Elaboración propia-2015

3.3.2. Insumos.

El proyecto dentro de sus diferentes actividades de ejecución, operación y mantenimiento; no se realizara el uso de insumos químicos, es por ello que no se contara con una unidad para el transporte, almacenamiento y manipulación de estos insumos.

3.3.3. Características de las Aguas Residuales.

Características Químicas.

Las aguas servidas están formadas por un 99 % de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos. Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fosforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc.

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteína, ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones.

Características Físicas.

Las aguas residuales se caracterizan por ser aguas que están contaminadas con sustancias fecales, orina y otros, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. En cuanto a olor y color, estos son característicos de un efluente con alta carga orgánica contaminante y peligrosa. El término aguas negras también es equivalente debido a la coloración oscura que presenta.

Características Bacteriológicas.

Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros:

- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Salmonellas
- Virus

Principales parámetros a ser medidos y/o monitoreados

Los principales característicos, mencionados son:

- Temperatura
- pH
- Sólidos en suspensión totales (SST) o
- Materia orgánica valorada como DQO y DBO (a veces TOC)
- Nitrógeno total Kjeldahl (NTK)
- Nitrógeno amoniacal y nitratos

Disposición en efluentes naturales según la ley General de Recursos Hídricos y que este efluente este dentro de los LMP aprobados por el sector (MVCS) Y MINAM.

NORMAS APLICABLES.

Capacidad autodepurativa del cuerpo receptor.

Decreto supremo N°003-2010-MINAM, que prueba límites máximos permisibles para los efluentes de planta de tratamiento de aguas residuales domesticas o municipales y al decreto supremo N° 002-2008-MINAM estándares nacionales de calidad ambiental para el agua.

3.3.4. Residuos Sólidos y Líquidos.

DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN.

ITEM	TIPO DE RESIDUO LÍQUIDO	CANTIDAD PREVISTA	DISPOSICIÓN FINAL
01	Residuos de construcción y material excedente producto de excavación de zanjas para instalación de redes	120. 50 m ³	Se dispondrá con el apoyo de unidades móviles de DME, previamente ubicado y autorizado por la autoridad local
02	Residuos municipales (orgánicos como residuos de cocina y otros propios de la alimentación), (inorgánicos como botellas de plástico, latas, vidrios, entre otros reciclables y no reciclables como bolsas plásticas, tetrapak y otros).	11 kg/día	Previa selección se dispondrá en: <ul style="list-style-type: none"> • Orgánicos: en microrellenos sanitarios, cuya ubicación contara con el conocimiento y aval de la autoridad local competente. • Inorgánicos: serán reciclados en el marco del cumplimiento de una política ambiental sostenible sobre el criterio de la 3 R(Reduce, Reusa y Recicla).
03	Residuos peligrosos (latas de pintura, pegamentos y otros aditivos así como bolsas y empaques de productos químicos y otros imprevistos como tierra contaminada por grasas, aceites y aditivos resultado de derrames, etc.	7 kg/ día	La empresa contratista con apoyo de un personal clasificado y capacitado y tomando en consideración las hojas MSDS procederá a informar a la empresa que abasteció con dichos insumos para que se haga responsable y a través del ente competente proceda al reciclaje y disposición final correspondiente

ITEM	TIPO DE RESIDUO LÍQUIDO	CANTIDAD PREVISTA	DISPOSICIÓN FINAL
01	Correspondiente solo a residuos de orina y excretas aplicables a el uso de letrinas móviles en campamento y zona de obras ; así como agua resultado del proceso de limpieza diaria del personal de la obra	0.80 m ³ /día	Lo efectuará una empresa especializada y acreditada para ese tipo de residuos.

DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ITEM	TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	CANTIDAD PREVISTA	DISPOSICIÓN FINAL
01	Residuos de limpieza de las diversas unidades de la PTAR, solo en periodos de limpieza	No mayor a 50 m ³	En DMEs, previo tratamiento (maleza, lodo estabilizado, entre otros)
02	Residuos municipales (orgánicos como residuos de cocina y otros propios de la alimentación), (inorgánicos como botellas de plástico, latas, vidrios, entre otros reciclables y no reciclables como bolsas plásticas, tetrapak y otros	5 kg/día	A los sistemas de recolección de residuos sólidos de cada localidad beneficiada para su disposición final sanitaria.
03	Residuos peligrosos (latas de pintura, pegamentos y otros aditivos así como bolsas y empaques de productos químicos y otros imprevistos como tierra contaminada por grasas, aceites y aditivos resultado de derrames, etc.	5 kg/mes	A los rellenos sanitarios de cada localidad u a celdas de confinamiento previamente ubicados y autorizados, estos residuos se confinan previamente estabilizados y tomando en consideración las medidas de protección necesarias.

ITEM	TIPO DE RESIDUO LÍQUIDO	CANTIDAD PREVISTA	DISPOSICIÓN FINAL
01	Correspondiente solo a residuos de orina y excretas aplicables a el uso de servicios higiénicos de la planta y otra unidades conexas como duchas y lavatorios	0.10 m ³	A la red o sistema de recolección del proyecto que se pretende desarrollar, el cual considera unidades de tratamiento de aguas residuales.

Clasificación de residuos sólidos y líquidos generados.

Los residuos que se podrían generar por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, han sido clasificados de acuerdo a su naturaleza y características de la siguiente manera:

- **Residuos Domésticos:** comprende a los papeles, cartones, envases de vidrio o plástico, latas de bebida y conserva, etc.
- **Residuos Peligrosos:** comprende a recipientes de aceites, hidrocarburos, pinturas, trapos contaminados, suelos contaminados con aceites y/o hidrocarburos, recipientes vacíos que hayan contenido químicos o sustancias consideradas peligrosas, entre otros.
- **Residuos Orgánicos:** comprende a los residuos provenientes del comedor y de la vegetación removida.

Sistema de almacenamiento y tratamiento.

Los residuos que se generen en las diferentes actividades del proyecto tendrán su respectivo manejo como se muestra a continuación:

Manejo de los residuos etapa de operación y mantenimiento.

Reaprovechamiento de papeles.

Se manejará la reutilización de papel de oficinas, en donde las personas usan el papel que ha sido utilizado por una sola cara y que puede ser reutilizado por el reverso, esto es siempre y cuando la información contenida no sea de índole confidencial ni privada, mientras que los papeles de los periódicos, papeles de los servicios higiénicos, serán dispuestos en contenedores para su disposición final en botadero autorizado.

Envases de polipropileno.

Los envases de almacenamiento de cloro, serán limpiados inmediatamente después de su utilización, posteriormente se almacenara en los almacenes de la planta para ser enviado a los proveedores de cloro.

Envases de vidrio metal y plástico.

Los envases de plástico, serán depositados en cilindros de plástico previamente etiquetados, para donación a terceras personas (recicladores), por otro lado estará prohibido dejar los envases de plástico (botellas de gaseosa) en las áreas de trabajo, se aceptara que el personal traslade sus refrigerios en envases retornables.

Los residuos reciclables serán segregados en la fuente de generación según su naturaleza y se dispondrán en cilindros metálicos de 208 L o recipientes, ubicados en cada área.

Pilas y baterías.

A partir de la vigencia del estudio ambiental, se proveerá a los guardianes con linternas recargables, evitando así la generación de pilas y baterías en estas áreas.

Bolsas y cemento no usado.

Las bolsas de cemento utilizado en operaciones de mantenimiento de instalaciones, redes entre otras instalaciones, serán recolectadas una vez terminado los trabajos de mantenimiento y trasladados a la planta, en donde se tendrá los cilindros adecuados para su almacenamiento y posterior destino final.

Materiales de construcción.

De generarse los restos de acero estructural, tubos, alambres, etc., serán trasladados a la planta, en donde se tendrá una caseta de cilindros, adecuados para el almacenamiento y posterior disposición final en el micro relleno sanitario.

Envases de Plástico.

Los envases de pinturas, plástico, u otros materiales, después de utilizar su contenido, de limpiaran y evaluara si su reutilización es adecuado o no, se prohibirá a los trabajadores a dejar envases en cualquier lugar de trabajo.

Almacenamiento de Residuos.

Los residuos generados serán adecuadamente acondicionados en recipientes herméticos y separados según su composición y origen. Estos recipientes estarán debidamente rotulados, y serán ubicados en un lugar estratégico dentro de las instalaciones del proyecto.

- a. Transporte para la disposición final.- Los residuos tratados y almacenados dentro de las diferentes instalaciones del proyecto, serán trasladados al micro relleno sanitario que aperturará la empresa contratista.
- b. Disposición final de residuos sólidos.- Los residuos orgánicos como restos de comida y de la vegetación removida serán trasladados a la disposición final donde tendrán que pasar por un proceso, para fines agrícolas y los residuos domésticos como cartones, envases de vidrio o plástico serán depositados en cilindros de plástico previamente etiquetado, para ser donadas o vendidas a los recicladores.
- c. Durante las diferentes etapas del proyecto no se hará uso de residuos peligrosos es por ellos que no hay un manejo de estos.

3.3.5. Emisiones Atmosféricas.

Las emisiones de gases a la atmósfera estarán constituidas de CO₂, CO; NO_x, y gases de combustión, serán producidos en menor cantidad, no significativa debido al empleo de equipos livianos y esporádicamente maquinaria pesada, también se emitirá partículas disueltas a la atmósfera, es decir polvo, ambos provenientes de las actividades de movimientos de tierra, de nivelación y compactación, obras de concreto en general.

Dentro de los equipos y maquinarias que generarán emisiones tenemos:

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| - Equipos de perforación. | - Motobomba |
| - Equipo de pintura. | - Volquete de 8 m ³ . |
| - Soldadora. | - Cargador frontal. |
| - Mezcladora de concreto. | - Retroexcavadora. |
| - Vibrador de concreto. | |

3.3.6. Generación de Ruido.

Se señala las fuentes de generación de ruido y el nivel de decibeles previstos durante la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto.

Cuadro N° 01: Generación de Ruido en la Etapa de Ejecución.

ITEM	MAQUINARIA/EQUIPO	TIPO DE FUENTE	PERIODO	NIVEL DE DECIBELES PREVISTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PREVISTA
01	MAQUINARIA PESADA				Recepción de maquinaria en óptimas condiciones, uso obligatorio de silenciadores, Programa de mantenimiento rutinario, optimización de tiempos.
	Retroexcavador	Móvil	Temporal	Menor a 80 dB	
	Volquete	Móvil	Temporal	Menor a 80 dB	
	Compactador	Móvil	Temporal	Menor a 80 dB	
	Motoniveladora	Móvil	Temporal	Menor a 80 dB	
02	MAQUINARIA LIVIANA				
	Mezclador de concreto	Móvil	Temporal	Menor a 80 dB	
	Martillo compactador-apisonador neumático	Móvil	Temporal	Menor a 80 dB	
	Vibrador neumático	Móvil	Temporal	Menor a 80 dB	

Fuente: elaboración propia-2015

Cuadro N° 02: Generación de Ruido en la Etapa de Operación.

ITEM	MAQUINARIA/EQUIPO	TIPO DE FUENTE	PERIODO	NIVEL DE DECIBELES PREVISTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN PREVISTA
04	MAQUINARIA LIVIANA				
	Motobomba	MOVIL	Temporal	Menor a 80 dB	Optimizar tiempo de uso.

Fuente: elaboración propia-2015

OBSERVACION:

La incidencia e impacto previsto será menor debido a que las fuentes son móviles y no son de carácter permanente sino temporal y por un periodo corto a esto se suma que el medio es urbano y está plenamente intervenido cuya incidencia será solo local.

3.3.7. Generación de Vibraciones.

En la etapa de ejecución.

Durante esta etapa existe la probabilidad de que se genere pequeñas vibraciones resultado de los procesos de excavación de zanjas, explanación y compactación de sustrato (vía) con maquinarias pesada (retro excavador-motoniveladora - compactador), sin embargo la intensidad prevista será poco apreciable, al igual que duración la cual será corta y el alcance podría llegar a viviendas aledañas bajo un radio de 5 a 10 m. respectivamente.

En la etapa de operación y mantenimiento.

No se ha previsto de vibraciones importantes.

3.4. Aspectos del medio físico, biótico, social, cultural y económico (línea base)

3.4.1. Descripción del Medio Físico.

Las características físicas del área de estudio, están estrechamente ligadas a la presencia del río Huascayacu, considerando que el análisis abarca la cuenca que forma esta corriente de agua.

Topografía.

- El centro poblado de Pueblo Libre, presenta una topografía plana, con una cota promedio de 840 m.s.n.m. en la parte central (Parque Principal) y ondulada en la parte de sus alrededores.
- El centro poblado de Nuevo Huancabamba, presenta una topografía ondulada en toda su extensión, con una cota promedio de 950 m.s.n.m.

Climatología.

- El Clima predominante es el cálido húmedo, con una estación sin lluvias que corresponde al invierno austral.
- Sin embargo, las noches son relativamente frescas.

El clima varía con la altitud que modifica el clima tropical hasta convertirlo en agradable clima templado-cálido en las Yungas fluviales y templado-frío en las zonas limítrofes con la alta montaña y el borde oriental de la meseta andina.

- En los sectores ubicados en la Selva Alta, como es el caso de Moyobamba, la temperatura media es de 22.6 °C, con Máximas que llegan a 34 °C y mínimas de 10.1 °C y precipitaciones de casi 2000 mm, anuales.

Hidrología.

Los ríos y quebradas que están cercanas a la localidad de Pueblo Libre y sus caseríos son: el río Huascayacu ubicado al sureste, el río Avisado ubicado al suroeste y la quebrada Suquiyacu ubicado al noreste con respecto a la localidad.

Geología.

- Formación Yanhuarango:

Constituye un conjunto litológico denominado capas rojas continentales, que da inicio a la depositación continental, con pequeñas interrupciones de leves transgresiones marinas. En la parte superior presenta limo arcillitas rojas (lodolitas rojizas), limolíticas; y en la base, conglomerados redondeados a sub angulosos con estratificación sesgada.

Los afloramientos de esta unidad se encuentran distribuidos principalmente en el sector nororiental de la montaña Cahuapanas y en el sector del río Huascayacu.

En el sector del río Huascayacu, se observa una serie de lodolitas rojas con tonos gris verdosos a rojizos, con un horizonte de conglomerados con cantos redondeados de areniscas calcáreas. Hacia arriba, continúa una intercalación de areniscas gris claras en capas de 0.15 a 0.20 m de grosor y lodolitas rojas; esta secuencia presenta superficies onduladas y estratificación cruzada.

- **Depósitos aluviales subcrecientes:**

Estos depósitos son restringidos y se localizan en forma discontinua y esporádicamente, siguiendo una estrecha zona a lo largo del río Mayo, donde el valle se angosta. También se presentan en el río Huascayacu, en forma muy aislada, en las partes bajas de los otros afluentes. La mayor parte de los valles, que son encañonados o estrechos, contienen muy esporádicamente algunos depósitos en el fondo y en el lecho del río. Constan esencialmente de arenas y arcillas depositadas en las zonas anegadizas de los ríos Mayo y Huascayacu.

Geomorfología.

- **Colinas Estructurales Denudacionales:**

Corresponden a relieves originados por procesos tectónicos, que han afectado principalmente secuencias Terciarias; y en forma esporádica a rocas Triásicas, Cretácicas y Jurásicas.

Litológicamente esta por compuesto por sedimentos de las formaciones Yahuarango del Paleógeno-paleoceno, Chambira del Paleógeno-oligoceno el pururo del Neógeno-mioceno, todos ellos descritos anteriormente. También presenta secuencias sedimentarias semiconsolidados del Pleistoceno.

Geomorfología ambiental: Los procesos morfodinámicos que actúan, están relacionadas a las fallas aún activas, que algunas veces movilizan materiales, desprendiéndolos de las partes altas, especialmente de las colinas altas de fuerte pendiente. Asimismo, ocurren en ocasiones deslizamientos lentos y rápidos, así como esorrentía difusa y laminar.

- **Planicie Fluvioacustre:**

Corresponden a geoformas relativamente planas, las cuales han sido originadas por efectos de la sedimentación influenciada por la dinámica fluvial y por la decantación de los sedimentos en medios lacustrinos.

Estos relieves se han desarrollado, durante la última etapa de regresión marina, originada por efectos de la fase Tectónica Inca ocurrida durante el Terciario inferior. Debido a ello se explica, el porqué de las acumulaciones en medios lacustrinos salobres. Paralelamente a esta sedimentación, los aportes fluviales se acumulaban en las márgenes de los nacientes ríos andinos.

Litológicamente, se encuentra representado principalmente por secuencias sedimentarias del Pleistoceno superior, compuestos por arenitas, gravas, gravillas y conglomerados polimícticos; y por secuencias de la Formación Juanjui del Plio-Pleistoceno.

Geomorfología ambiental: Se constituye en uno de los relieves más estables de la región, por constituir zonas relativamente planas (Terrazas altas y medias). Aunque, existe la acción de diversos procesos como la escorrentía superficial y cárcavas, que no implican riesgos a la estabilidad del relieve.

Descripción de la disponibilidad hídrica del proyecto.

Para el presente proyecto se captará el agua de la quebrada Kusu, en la cabecera de la toma de agua “Bendición de Dios”, con una cota de 1220 msnm, encontrándose a 27 300 metros de distancia de la localidad de Pueblo Libre, cuyo caudal en temporadas de estiaje es de 100 lts/seg. Por lo cual el caudal requerido para el proyecto de 8.69 lt/seg. Esta más que asegurado, El suelo es rocoso, con buena estabilidad.

Coordenadas UTM de Ubicación de la cascada: “Bendición de Dios”

Norte	:	9 372 600
Este	:	265 890

Suelos.

- De acuerdo al área evaluada se proyectaron 08 sondajes verticales, determinándose un predominio de suelos tipo CL (Arcilla limosa de baja plasticidad). La parte superficial de 20 cm. está conformada por un lastrado de material hormigonado.
- En el lugar donde se proyecta construir los Reservorios Apoyados, el suelo está compuesto por arcilla gravosa con presencia de piedra mediana en algunos casos, recomendándose su cimentación a partir de -1.00 m.
- Se realizó una evaluación de las canteras en el ámbito geográfico, recomendándose la Cantera que se ubica a las salidas de Nueva Cajamarca para los materiales.

Calidad del Aire.

La zona de influencia directa e indirecta no presenta fuentes potenciales de contaminación atmosférica, sin embargo, al no tener vías pavimentadas, por efecto del viento se genera polvo ambiental que impacta en la comunidad y en las zonas aledañas a las vías.

Ruido.

Para determinar mejor las condiciones del área respecto a este componente se ha analizado por separado el ámbito urbano del proyecto y la zona rural en las que se desarrollarán las actividades.

En el ámbito urbano de acuerdo al reconocimiento de campo realizado, las máximas manifestaciones de ruido se producen en las zonas aledañas a las vías de acceso. Debemos señalar que en todo el Centro Poblado, transitan vehículos menores, y en las vías principales existe un tránsito relativamente constante de vehículos de carga y pasajeros.

En la zona rural, por donde atravesarán, las líneas de conducción y aducción del proyecto, se encuentra paralela a las vías de acceso, por lo que los niveles de ruido se restringen al paso de vehículos menores y en ocasiones esporádicas de carga y pasajeros.

3.4.2. Descripción del Medio Biológico.

La información referida al conjunto de componentes involucrados en el ambiente biológico ha sido recopilada a través de muestreo por transectos, siguiendo el recorrido de las obras lineales existentes en el proyecto.

Flora.

Cuadro N° 03: Especies de Flora Identificadas en el Área del Proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Usos
Shaina	<i>Columbrina glandulosa</i>	Material para construcción de viviendas (vigas de casas).
Alfaro	<i>Pouteriapplicata</i>	Maderable (mueblería).
Cetico	<i>Cecropia cético</i>	Lo usan como leña.
Chonta	<i>Bactrisiliata</i>	Consumo de la yema terminal.
Pona	<i>Socrateasp</i>	Como postes y quinchas en la construcción de sus viviendas.
Topa	<i>Ochromapiramidae</i>	Construcción de corchos, artesanías.
Cañabrava	<i>Gyneriumsagittatum</i>	Para quinchas
Yuquilla	<i>Euphorbiacotinoides</i>	La resina causa alergia
Shapumba	<i>Pteridiumaquilinum</i>	Planta herbácea sin uso común
Anona	<i>Annonasquanosa</i>	Fruta comestible
Shimbillo	<i>Inga sp</i>	Fruta silvestres comestible
Shirimbo	<i>Inga sp</i>	Fruta comestible
Chope	<i>Gostavialongifolia</i>	Fruta comestible
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fruta comestible
Sinamhi	<i>Yesemiasp</i>	Fruta silvestre comestible
Caimito	<i>Choysohyllum caimito</i>	Fruta comestible
Bituca	<i>Colocasisculenta</i>	Raíz comestible

Fuente: Elaboración propia-2015

Fauna.

En el área específica de las obras contempladas en el proyecto no se han registrado especies amenazadas o sensibles a la presencia humana, asimismo de acuerdo a los pobladores asentados en la zona de captación y las áreas aledañas se puede encontrar especies comunes de la selva.

Cuadro N° 04: Lista de Fauna en Área de Influencia del Proyecto.

Tipo de fauna	Nombre común	Nombre científico
<u>Mamíferos</u>		
	Pichico	<i>Saguinus fuscicollis.</i>
	Añuje	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>
	Murciélago	<i>Desmodus rotundus</i>
<u>Aves</u>		
	Vacamuchacho	<i>Crotophaga ani</i>
	Sui Sui	<i>Thraupis episcopus</i>
	Garza común	<i>Tinamidae Crypturellus</i>
	Granerito.	<i>Oscara, blugrasti,</i>
	Gallareta	<i>Jacana jacana</i>
	Gallinazo de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>
	Puma garza	<i>Tigrisomalineatum</i>
	Paucar	<i>Cacicus cela</i>
	Manacaraco	<i>Ortalis guttata</i>
	Garza blanca	<i>Bubulcus ibis</i>
<u>Reptiles</u>		
	Jergón	<i>Bothroxatrox</i>
	Mantona	<i>Boa constrictor</i>

Fuente: Elaboración propia-2015

La presencia de especies de la fauna silvestre en las áreas de cultivo y pastizales acarrea conflictos, siendo los más comunes los producidos por los vertebrados e invertebrados atraídos por las cosechas, como por ejemplo Añuje que come yuca, los monos y loros que comen plátanos, papayas, maíz y cacao; asimismo algunos cultivos atraen a aves y roedores que buscan refugio.

Las aves de corral atraen a pequeños depredadores; la ganadería se ve afectada por el ataque de murciélagos. Estos problemas no pueden ser evitados manejando la fauna en los bosques y pastizales, ya que la proliferación de roedores y aves se produce a consecuencia de la abundancia de alimentos que les brinda la agricultura. Las poblaciones de pequeños depredadores también aumentan por la disponibilidad de presas como las aves de corral. Muchas plagas, en especial insectos y ácaros, están presentes en los pastos naturales y cultivados.

Ecosistemas frágiles.

En el área de estudios del proyecto no se encuentran ecosistemas frágiles, ya que estos sistemas en su mayoría son ámbito regional, pues rebasan los límites nacionales

Áreas Naturales Protegidas.

El área de influencia del proyecto de igual manera las infraestructuras lineales y no lineales del proyecto no se encuentran dentro de una Área Natural Protegida.

Zonas de amortiguamiento.

El área de estudio del proyecto no se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Bosque de Protección Alto Mayo.

Áreas de interés monumental o Arqueológico.

El área de estudio del proyecto no se encuentra dentro de Áreas de interés Monumental o Arqueológica.

Áreas de Interés ambiental de nivel local o regional.

El área de estudio del proyecto no se encuentra dentro de Áreas de Interés Ambiental.

3.4.3. Descripción y caracterización de los aspectos sociales, económicos, culturales, antropológicos de la población.

Población.

Los Centros Poblados de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba, pertenecen a la provincia de Moyobamba, Departamento de San Martín; su capital Provincial es la ciudad del mismo nombre.

PUEBLO LIBRE.

Según el censo del 2007 la población estuvo conformada por 1954 habitantes, 423 viviendas y un coeficiente de hacinamiento de 4.42 personas/vivienda.

NUEVO HUANCABAMBA.

Según el censo del 2007 la población estuvo conformada por 384 habitantes, 105 viviendas y un coeficiente de hacinamiento de 3.65 personas/vivienda.

Tabla N° 03: Población y Viviendas 2007.

Año	Centro Poblado	Población	N° Viviendas	Densidad Poblacional
2007	Pueblo Libre	1954	442	4.42
	Nuevo Huancabamba	384	105	3.65

Fuente: INEI- Censo Nacional del año 2007

Tabla N° 04: Población y Viviendas 2015.

Año	Centro Poblado	Población	N° Viviendas	Densidad Poblacional
2015	Pueblo Libre	4119	731	5.63
	Nuevo Huancabamba	579	137	4.23

Fuente: Elaboración propia - 2015

a) Servicios básicos.

En el caso de Pueblo Libre, actualmente se está abasteciendo de agua a la población por horas con una infraestructura antigua y obsoleta, los requerimientos no están siendo atendidos adecuadamente.

En el caso del Centro Poblado Nuevo Huancabamba, que carece del servicio de agua potable el problema es mayor.

Es primordial entonces brindar a estas familias de una adecuada calidad de vida, ampliando y mejorando los servicios básicos entre ellos los de agua y alcantarillado por ser estos primordiales para el desarrollo social y económico de la zona.

Los inadecuados servicios básicos ocasionan en la población graves problemas de salubridad y contaminación del medio ambiente por consiguiente un alto riesgo en la salud pública de esta zona como se puede apreciar en los cuadros de Morbilidad.

PUEBLO LIBRE.

Abastecimiento de Agua con Conexión Domiciliaria.

Del total de viviendas encuestadas el 94% dispone de conexión domiciliaria de agua potable en su domicilio, mientras que el 6% no dispone de este servicio, se abastece de sus vecinos más cercanos que cuentan con este servicio y hacen un pago compartido.

Las viviendas que no cuentan con conexiones domiciliarias de agua, están ubicadas en las nuevas zonas del Centro Poblado.

La población que cuenta con conexión domiciliaria paga un monto mensual de S/ 2.50, el servicio brindado es las 24 horas en las Épocas de Lluvias y en Épocas de Estiaje el servicio es restringido a pocas horas al día, y en algunos casos no tienen agua por días.

Tabla N° 05: Opinión Respecto al Servicio de Agua.

Alternativa	N° Personas	%
Muy Bueno	0	0.00
Bueno	3	3.75
Regular	24	30.00
Malo	37	46.25
Pésimo	16	20.00
Total	80	100.00

Fuente: Encuesta aplicada, Agosto – 2015

Como se puede apreciar en los resultados de la encuesta, casi la mitad de la población considera que el servicio de agua en la localidad es malo con un 46.25%, por lo cual la población se encuentra insatisfecha con dicho servicio.

Tabla N° 06: Motivos por para que Exista mal Servicio de Agua.

Motivos	N° Personas	%
Horario de servicio reducido	71	88.75
Poca presión	6	7.50
Mala calidad del agua	3	3.75
Otros	0	0.00
Total	80	100.00

Fuente: Encuesta aplicada, Agosto - 2015

Por los resultados obtenidos, si se realizará un proyecto para ampliar las horas de servicio y/o mejorar la presión de agua potable, la calidad de agua los pobladores están de acuerdo en un 100% en que se lleve a cabo dicho proyecto.

C.P. NUEVO HUANCABAMBA.

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

Del total de viviendas encuestadas el 100% No cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, se abastecen a través de Pozos o Norias.

Por ello si se realizará un proyecto para Instalar un Sistema de Agua Potable, los pobladores están de acuerdo en un 100% en que se lleve a cabo dicho proyecto.

ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS.

La mayoría lo arroja en sus corrales, pero hay otra parte de la población que los arroja a la calle, y otra parte los arroja a drenajes hechos por ellos mismos, los cuales discurren hacia otras fuentes de agua.

DISPOSICIÓN DE EXCRETAS.

La gran mayoría de viviendas cuenta con letrinas, pero elaborados por ellos mismos, sin ningún criterio técnico que pueda ayudar a minimizar los daños al medio ambiente y a la salud.

INFORMACIÓN SOBRE SALUD.

Las enfermedades más comunes y con mayor incidencia en los niños son las infecciones respiratorias debido a los cambios bruscos de temperatura, afecta tanto a niños como adultos son las diarreas e infecciones al sistema digestivo, siendo la diarrea la enfermedad con mayor incidencia en la salud de los niños. Con ello más de la mitad de la población ha contraído esta enfermedad.

En caso de enfermedades la gran mayoría de población suele acudir al Centro de Salud de Pueblo Libre, así también al puesto de salud de Nuevo Huancabamba.

Estos indicadores de enfermedades podrían estar correlacionados con la calidad del agua, dado que una de las enfermedades y más frecuentes que afecta a la población están relacionadas al sistema digestivo

En las Zonas del Proyecto se cuenta con 01 Centro de Salud, en Pueblo Libre y 01 Puesto de salud en Nuevo Huancabamba.

Tabla N° 07: Morbilidad en los Centros Poblados.

DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD EN CONSULTA EXTERNA - 2014 C.S. PUEBLO LIBRE			
N°	PATOLOGÍA	CASOS	%
1	INFECCIONES DE VIAS URINARIAS	516	20.61
2	FIEBRE	493	19.69
3	INFECCIÓN AGUDA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES	346	13.82
4	ASCARIASIS	280	11.18
5	LUMBAGO NO ESPECIFICADO	191	7.63
6	FARINGITIS AGUDA	164	6.55
7	OTRAS GASTROENTERITIS Y COLITIS NO ESPECIFICADO	157	6.27
8	RINOFARINGITIS AGUDA, RINITIS AGUDA	150	5.99
9	ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO SIN ESPECIFICACIÓN	107	4.27
10	FARINGO AMIGDALITIS AGUDA	100	3.99
TOTAL		2504	100.00

Fuente: estadística e informática Centro de Salud Pueblo Libre-2015

Los datos estadísticos de morbilidad general del 2014, muestra que las enfermedades infecciosas intestinales superan el 6%, debido principalmente a la falta de calidad del agua potable y los hábitos de aseo.

b) Educación.

La cobertura del servicio educativo en la Zona de Estudio es de tres niveles: Inicial, Primaria y Secundaria, los centros educativos son mixtos, la forma del servicio es escolarizado y de turno sólo mañana donde se atienden a los alumnos de los tres niveles. El número de personal docente en los tres niveles es limitado.

CENTROS EDUCATIVOS ZONA DE ESTUDIO-2015.

- ◆ Centro Poblado: “Pueblo Libre”: inicial, primaria y secundaria.
- ◆ Centro Poblado: “Nuevo Huancabamba”: Inicial y Primaria.

c) Transporte.

La vía de acceso importante es la carretera Fernando Belaunde Terry, que une Chiclayo - Moyobamba, la cual se encuentra asfaltada.

Existen dos rutas posibles para llegar a los centros poblados desde la ciudad de Moyobamba, siendo la primera la más utilizada.

Ruta 01: Moyobamba - Nueva Cajamarca - Yuracyacu - valle de la Conquista Pueblo Libre - Nuevo Huancabamba.

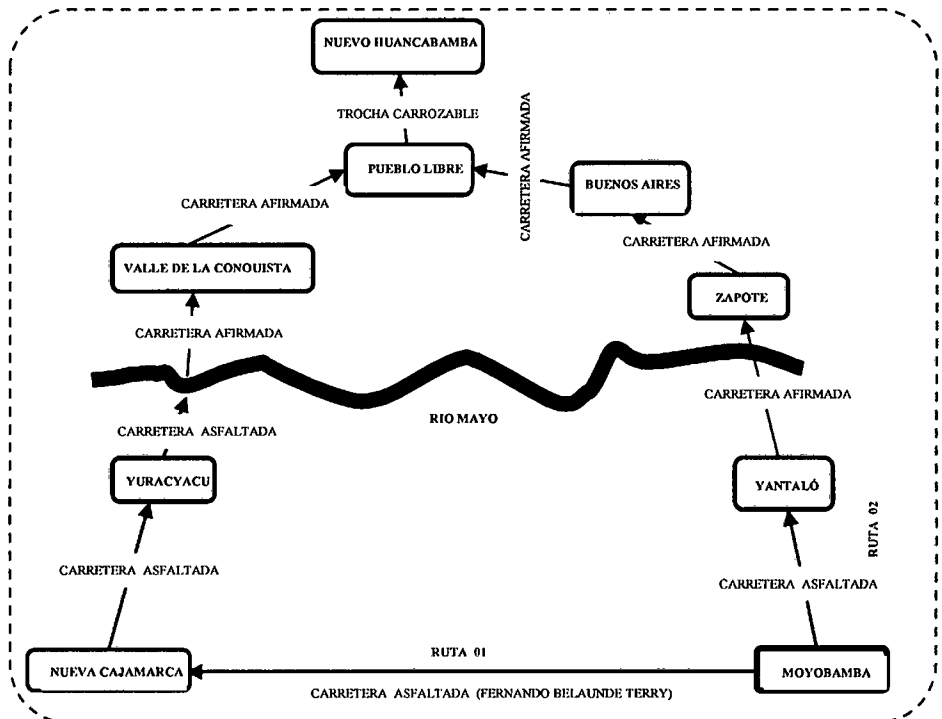
Ruta 02: Moyobamba - Yantaló - Zapote - Buenos Aires - Pueblo Libre - Nuevo Huancabamba.

Cuadro N° 05: Accesibilidad Hacia los Centros Poblados.

RUTA	TRAMO		VÍA DE ACCESO	TIPO DE TRANSPORTE	DISTANCIA (KM)
	DESDE	HASTA			
RUTA 01	Moyobamba	Nueva Cajamarca	Carretera asfaltada	Auto/camioneta/otros	44 km.
	Nueva Cajamarca	Yuracyacu	Carretera asfaltada	Auto/camioneta/otros	10 km.
	Yuracyacu	Valle de la Conquista	Carretera afirmada	Auto/camioneta/otros	9 km.
	Valle de la Conquista	Pueblo Libre	Carretera afirmada	Auto/camioneta/otros	7 km.
	Pueblo Libre	Nuevo Huancabamba	Trocha Carrozable	Auto/camioneta/otros	8 km.
RUTA 02	Moyobamba	Yantaló	Carretera asfaltada	Auto/camioneta/otros	10 km.
	Yantaló	Zapote	Carretera afirmada	Auto/camioneta/otros	6 km.
	Zapote	Buenos Aires	Carretera afirmada	Auto/camioneta/otros	8 km.
	Buenos Aires	Pueblo Libro	Carretera afirmada	Auto/camioneta/otros	7 km.
	Pueblo Libro	Nuevo Huancabamba	Trocha Carrozable	Auto/camioneta/otros	8 km.

Fuente: Elaboración propia-2015.

Diagrama de Accesibilidad desde Moyobamba hasta los Centros Poblados.



Fuente: Elaboración propia-2015.

d) Actividades económico – productivas.

AGRICULTURA.

- La Agricultura, es la actividad económica a la que mayormente se dedican los habitantes de esta Zona. Se encuentran vinculados directa e indirectamente a esta actividad un 90% de la población ocupada, mayor de 15 años.
- Los pobladores cuenta con un gran potencial agrícola, teniendo bajo riego: para frutales, para cultivo de café, cultivo de maíz y para el cultivo de arroz. Además tiene áreas forestales y de pastos.
- La Municipalidad desde el año 2004 ha constituido el Área de Desarrollo Económico Local, a través de la cual se viene brindando el servicio de asistencia técnica productiva a los pequeños agricultores. Asimismo, asume el rol de ente promotor del desarrollo para lo cual se ha constituido en puente con el sector privado y los agricultores.
- Asimismo, se viene desarrollando el servicio de desarrollo de capacidades de los pequeños agricultores a través de talleres, este es a nuestro entender unos de los servicios que hay que seguir intensificando en el distrito.

PECUARIO.

- En el distrito esta actividad está íntimamente ligada con la agricultura y constituye el capital de ahorro de los campesinos. Prevalece el ganado vacuno, porcino y avícola.

COMERCIO.

- La población está involucrada en esta actividad, la misma que realizan de dos formas: el comercio mayorista que involucra la producción agropecuaria local destinada hacia otras ciudades; y la minorista, destinada a la misma localidad, que comprende la venta de insumos agropecuarios y; la venta que realizan las bodegas distribuidas en el pueblo.

3.5. Área de Influencia del Proyecto.

Criterios para establecer delimitación del área de influencia.

El criterio fundamental tomado para identificar el área de influencia ambiental, se ha basado en el conocimiento de los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollaran en el proyecto, tanto en la fase de construcción como en la operación.

Al respecto se considerado que el medio ambiente relacionado con el proyecto se puede caracterizar como un ambiente físico (con sus componentes suelo, agua y aire) en el que existe y se desarrolla una diversidad (componentes flora y fauna), así como, un ambiente socioeconómico, con sus evidencias y manifestaciones culturales.

El otro aspecto es la identificación precisa de las actividades que serán desarrolladas durante las fases de construcción y operación.

En tal sentido el área de influencia determinada para el proyecto comprende:

3.5.1. Área de Influencia Directa.

Definida como el espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación de la infraestructura, así como, al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto, será de 25 metros a cada lado de las líneas de conducción y aducción, así como todo el territorio que abarca el ámbito urbano de las localidades de Pueblo Libre y el C.P. Nuevo Huancabamba.

3.5.2. Área de Influencia Indirecta.

Siendo el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima, y considerando que el proyecto está integrado al eje de desarrollo distrital, el área de influencia indirecta se circunscribe al espacio de la margen izquierda del río mayo, cuenca alta, comprensión del distrito de Moyobamba.

3.6. Descripción de los Posibles Impactos Ambientales.

La fase preliminar al proceso de identificación evaluación y descripción de los posibles impactos del proyecto de abastecimiento de agua potable y alcantarillado hacia el medio ambiente, es el desarrollar la selección de componentes que interactúan, por lo cual se identifica las principales actividades del proyecto y los agentes del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la priorización de actividades a evaluar, se optó por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a los agentes ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental, en las etapas de construcción y funcionamiento. En ese sentido, para la identificación y evaluación de los impactos probables a generarse durante las etapas del proyecto se ha elaborado una matriz de doble entrada que identifica las “etapas del proyecto” y los “impactos sobre el medio”, según la descripción de los siguientes puntos:

- La Actividad que generará el impacto.
- El Recurso que se verá afectado por esta actividad.
- La Descripción del impacto sobre este recurso.

Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.

Etapa de planificación	Impacto Sobre el Medio		
Actividades	Físico	Biológico	Socioeconómico
<ul style="list-style-type: none"> - Aprobación del Proyecto. - Coordinación con entidades locales, Socialización 			<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo temporal. - Beneficios económicos.

Etapa de ejecución	Impacto Sobre el Medio		
Actividades	Físico	Biológico	Socioeconómico
<ul style="list-style-type: none"> - Instalación del Campamento. - Trazo y Replanteo. - Traslado de equipos y materiales. - Excavación e instalaciones de tuberías. - Relleno y compactación de Zanjas. - Excavación para planta de tratamiento de agua, laguna de oxidación y buzones de inspección. - Excavación de las zanjas para líneas de conducción, aducción, troncales estratégicas, redes principales y secundarias. - Instalación de colectores. - Sellado y compactado de las zanjas. - Eliminación de material excedente y de desmonte. - Instalación de conexiones domiciliarias y medidores de agua potable y alcantarillado. - Limpieza final de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de suelos y agua por residuos de obra (cemento, arena, bolsas). - Contaminación de suelos y agua por materiales con lubricantes y combustibles, etc. - Erosión, alteración de la estructura del pavimento y suelo (material propio de excavación, escombros). - Generación de polvos por los escombros y material propio de excavación mal dispuestos. - Emisión de ruidos, vibraciones y gases debido al movimiento de tierras y flujo vehicular. - Alteración temporal del paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Afectación leve y temporal de la fauna (aves, perros, etc.) por la generación de ruidos y vibraciones. - Afectación leve y temporal de áreas verdes como jardines. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresos económicos de la población, por compra de productos locales. - Generación de empleo temporal. - Dificultad para el acceso a las viviendas, entre otras. - Afectación al comercio ciudadano. - Riesgos de accidentes. - Molestias a los vecinos por ruidos, olores y polvos. - Corte del tránsito vehicular por las calles, avenidas y pasajes, por donde se harán las obras. - Disminución temporal del valor de las propiedades, por la ejecución de las obras.

Etapa de operación y mantenimiento	Impacto Sobre el Medio		
Actividades	Físico	Biológico	Socioeconómico
<ul style="list-style-type: none"> - Operación de servicio de agua potable. - Mantenimiento del servicio de agua potable. - Operación de servicio de alcantarillado. - Mantenimiento del servicio de alcantarillado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de caudal de fuente de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución del caudal ecológico, pérdida de biodiversidad acuática. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliación y continuidad del servicio de agua potable, por el funcionamiento de los reservorios. - Mejoramiento del sistema de agua potable. - Aumento del valor de las propiedades. - Mejora calidad de vida.

Etapa de cierre y Abandono	Impacto Sobre el Medio		
Actividades	Físico	Biológico	Socioeconómico
<ul style="list-style-type: none"> - Demolición de reservorios y demás estructuras. - Limpieza final de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Casetas y reservorios abandonados por falta de agua. - Ruidos, humos, gases y polvo por la demolición de las obras. - La erosión de los escombros mal dispuestos. - Disposición de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Perturbación temporal de la fauna local. 	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo temporal.

Impactos Positivos:

- Los componentes ambientales en los cuales se generará una mayor afectación por el proyecto, están referidos a la generación de empleo temporal y mejoras en la economía local. Estas mejoras básicamente se refieren a la etapa de construcción al requerir mano de obra no calificada para el desarrollo de labores no especializadas, así mismo, la venta de productos locales al personal de obra.
- Un aspecto importante está referido además a la mejora en la calidad de vida de la población, impacto positivo que tendrá mayor incidencia durante la operación del proyecto por la mejora de accesibilidad a los servicios de saneamiento y cuya significancia se considera alta por su intensidad y permanencia.
- Asimismo, componentes ambientales como el cambio en el valor de los inmuebles y el valor del suelo experimentarán mejoras sustanciales con el proyecto.

Impactos Negativos:

- El componente ambiental aire, se verá afectado con mayor incidencia por el proyecto. Los impactos que serán producidos en este componente están referidos a la generación de polvo y ruido durante los trabajos de construcción y se manifiestan por la emisión de material particulado (polvo), emisión de gases, humos y ruido, principalmente durante los movimientos de tierra en vías públicas por la ejecución de obras lineales.

Considerando la magnitud de las obras, y en función a que las emisiones se producirán en espacios abiertos y en áreas cercanas de viviendas que puedan ser afectados, se han calificado como de “baja o media significancia”, es decir son efectos temporales y de alta mitigabilidad, se deberá tomar precaución en los puntos críticos como Instituciones Educativas y establecimientos de salud para aplicar las medidas de mitigación. Los principales efectos son:

- Generación de material particulado (polvo) por efecto de la dispersión del material desconsolidado de las labores de excavación de obras lineales y no lineales, así como, la erosión eólica de los escombros mal dispuestos.

- Generación de gases, por efecto de la combustión de motores de equipo pesado y vehículos de transporte.
 - Emisión de ruidos y vibración, por efecto de la operación de equipo pesado y vehículos de transporte en todo el frente de las obras.
- Con respecto al suelo la calidad de este componente ambiental podría verse afectada por los posibles derrames de grasas y aceite, producido por la propia acción operativa de maquinaria pesada, así como, la disposición inadecuada de residuos sólidos que se generen durante el proceso constructivo: material de excavación de zanjas, residuos de pavimento, escombros, papeles, maderas, restos metálicos, trapos impregnado con grasas, bolsas, envases de insumos, otros.

Se estima que los efectos de esta contaminación, serán solo puntuales y de baja magnitud y de alta mitigabilidad, en ese sentido los efectos hacia el ambiente son de “baja” significancia. Los principales efectos son:

- Contaminación de suelos por residuos de obra (cemento, arena, bolsas, envases, residuos metálicos, madera, etc.).
 - Erosión, alteración de la estructura del suelo y/o del pavimento, en las calles donde se proyecta las líneas de derivación, conducción, aducción, troncales estratégicas y redes de agua potable y alcantarillado.
 - Contaminación de suelos por grasas e hidrocarburos.
 - Las vibraciones producidas durante las actividades de construcción en la zona urbana.
- Debido a la pendiente y las áreas que serán deforestadas se generará impactos en la fauna local y la cobertura vegetal.

○ ***En Fauna:***

Con respecto a la fauna local; se producirá impacto por efecto de la generación de vibración y ruido; sin embargo, este efecto es temporal y puntual, por lo tanto se considera de baja significancia, los efectos más relevantes son:

- Afectación de rutinas habituales de animales.

o ***En Cobertura Vegetal:***

Dada el área de intervención, se identifica que la afectación de este componente, se da por efecto del movimiento de tierra y del tránsito de vehículos y personal, se considera que es de significancia media a baja, los efectos más relevantes son:

- Afectación temporal de especies arbustivas individuales.
- Afectación puntual de áreas de cultivo en la zona.

o ***En Paisaje:***

En lo concerniente a la afectación del paisaje en el área de intervención, se identifica que la afectación de este componente, se da por efecto de la acumulación de material excavado, así como, de la ejecución de obras civiles, se considera que es de significancia baja, los efectos más relevantes son:

- Afectación estética temporal de entorno por acumulación de material de excavación.
- Afectación estética puntual de áreas de instalación de ejecución de obras civiles.

- En lo concerniente a la afectación a las condiciones de seguridad en el área de intervención, se identifica que la afectación de este componente, se da por efecto de la apertura de zanjas, así como, por la excavación para fundación de estructuras, se considera que es de significancia baja, por su carácter temporal y alta mitigabilidad, los efectos más relevantes son:

- Riesgo de accidentes a pobladores por efectos de apertura de zanjas.
- Riesgo de afectación de viviendas por excavaciones profundas.
- Riesgo de afectación a tránsito vehicular.

- Así como se muestra considerables impactos positivos en la calidad de vida de la población durante la operación del proyecto, impactos negativos durante la ejecución se ven afectados por los movimientos de tierra, que tiene como efecto el restringir su movilidad y acceso a viviendas y servicios, así como, el tránsito vehicular, se considera que es de significancia baja, por su carácter temporal y alta mitigabilidad, los efectos más relevantes son:

3.7. Plan de Participación Ciudadana.

Elaborar un Plan de Participación Ciudadana (PPC) responde al cumplimiento de la legislación peruana y en referencia Título IV del D.S. N° 002-2009-MINAM que reglamenta la Consulta y Participación de Talleres a la población en procedimientos para la elaboración y aprobación de estudios de impacto ambiental en el *Artículo 29 y Artículo 32*.

El Plan de Participación Ciudadana se constituye como un instrumento de gestión ambiental cuyo objetivo es complementar la acción del Estado a través del proyecto para la canalización de aportes de la sociedad en el proceso de toma de decisiones generales o particulares, y permite mejorar el desempeño de las actividades de saneamiento, al introducir cambios en el diseño y ejecución de sus operaciones, a partir de la percepción y de la información que la comunidad tiene al respecto.

Toda persona tiene derecho a participar en la adopción de medidas relativas al medio ambiente y los recursos naturales, así como a ser informada de las actividades que puedan afectar la salud de las personas o la integridad y equilibrio del ambiente.

Con este plan se propone darle sostenibilidad y competitividad al proyecto, en el sentido de restablecer relaciones de respeto mutuo entre los responsables del proyecto y las personas locales, a fin de crear un ambiente propicio para el buen desarrollo del mismo durante toda su permanencia.

Sobre el particular, la empresa consultora responsable ha venido implementando talleres, encuestas de opinión de los ciudadanos sobre la ejecución de las obras a nivel de su área de influencia indirecta y con los propios propietarios de las viviendas a ser afectadas por el Proyecto durante la construcción.

Objetivos del plan de participación ciudadana.

Objetivo General:

Establecer relaciones armónicas entre la empresa y las poblaciones ubicadas dentro del Área de Influencia del Proyecto, con la finalidad de maximizar las potencialidades y beneficios del Proyecto y minimizar los conflictos sociales o perjuicios negativos que se podrían suscitar.

Objetivos Específicos:

- Informar a los pobladores y dirigentes acerca de los beneficios del Proyecto, sus características específicas, el alcance de sus impactos ambientales y mitigarlos.
- Recoger las opiniones y sugerencias de los pobladores y dirigentes que podrían permitir mejorar algún aspecto del Proyecto.
- Escuchar las interrogantes de los pobladores, a fin de despejarlas y erradicar ideas o creencias equivocadas acerca del Proyecto.
- Responder adecuadamente a las expectativas y percepciones de los grupos de interés ubicados dentro del Área de Influencia del Proyecto, minimizando conflictos que se pudiesen presentar en cualquiera de las fases de ejecución del mismo.
- Otorgar trato preferente a los pobladores del Área de Influencia en la contratación de mano de obra no calificada durante la etapa de construcción.
- Coordinar con las autoridades locales del área de influencia, en el diseño y ejecución de proyectos de interés colectivo, en salud, educación y desarrollo de actividades productivas principalmente.
- Establecer las reglas para la interacción entre el personal involucrado en el desarrollo del Proyecto y las poblaciones ubicadas dentro del Área de Influencia.

Estrategias:

El Plan de Participación Ciudadana es una herramienta fundamental para lograr la prevención y/o la solución de los conflictos relevantes, que pudieran presentarse durante las etapas del Proyecto, para lo cual se han considerado las siguientes estrategias:

Estrategia 1: Encuesta.

La primera acción dentro del Plan de Participación Ciudadana, en el marco del Proyecto, se realizará mediante la aplicación de encuestas a una muestra representativa de la población logrando obtener información que será de ayuda para incorporar al (Estudio de impacto socio-ambiental). Este proceso de aplicación de encuestas conllevó a un permanente contacto con los titulares de las viviendas y con otros integrantes de las familias.

Resultados de las Encuestas.

Como es de conocimiento general, la encuesta se constituye como un instrumento técnico de captación de información y de opinión de la población involucrada que se estructura sobre la base de un conjunto de preguntas al encuestado, diseñadas de acuerdo a los objetivos y materias del estudio.

El propósito central de una encuesta es obtener información de un número significativo de personas, cuyas respuestas son agrupadas y tabuladas en base a categorías predefinidas. El análisis posterior de la misma mostrará, entre otros aspectos, las tendencias, características, opiniones y prejuicios del grupo encuestado. Sin embargo, es conveniente tener presente que los resultados de una encuesta no posibilitan predecir con certeza comportamientos futuros.

Los principales pasos que se han seguido para la elaboración de una encuesta, son:

- Identificar el tipo de información que se necesita recopilar, de acuerdo a las características de la acción humana y del área en que se proyecta su implementación. Al respecto, se definieron los temas más importantes que proporcionan la información que se busca. Esto es de mayor importancia, ya que facilita la elaboración de las preguntas;
- Seleccionar el universo al cual se aplicó la encuesta. Esto implica definir la cobertura del público, determinar las características de percepción del encuestado referente al mejoramiento de la red de agua potable y alcantarillado a construir, que son relevantes para el proceso del estudio de impacto socio-ambiental.
- Elaborar las preguntas de la encuesta, las cuales serán el instrumento central para recopilar la información. Las preguntas deben desarrollar una idea, ser claras, simples, bien estructuradas y formuladas, considerando el tipo de público que corresponde a los centros poblados Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba.

Estrategia 2: Participación de la Población.

La Estrategia de Participación Ciudadana considera distintas actividades desarrolladas con el propósito de lograr establecer canales de comunicación con la población para su participación en el proyecto ya sea aportando sus propuestas, presentando observaciones, preocupaciones, lo que permite mejores condiciones para la toma de decisiones con relación a la población impactada.

La Estrategia de Participación Ciudadana acompaña en el proceso de Estudio de Impacto Socio-ambiental y concluye con la aprobación del mismo. En el transcurso, la población contará con los elementos que le permiten validar el estudio y legitimarlo como un proceso en el cual se involucrará desde un inicio.

Forma parte de esta estrategia el desarrollo de dinámicas participativas orientadas a informar a la población de las actividades del proyecto de saneamiento y del estudio socioambiental y considerar sus percepciones sobre los posibles impactos previstos por la población a fin de considerar en el Plan de Gestión Socio-ambiental del estudio las acciones para evitar o mitigar aquellos impactos negativos y potenciar los positivos.

Se dará énfasis en el proceso a metodologías participativas orientadas a la construcción de una ciudadanía democrática, partiendo de la caracterización de los actores locales, la identificación de sus intereses, sus percepciones y preocupaciones y sus aportes a la elaboración del estudio.

La estrategia de participación ciudadana considera la realización de una Consulta informativa pública.

El Taller donde se presentaran los avances del estudio socio-ambiental y se recogieron algunas recomendaciones para su ajuste, con el propósito de involucrar a los actores sociales, principalmente de la sociedad civil, en el proceso de validación del estudio. Para tal efecto, se realizara un taller y consulta informativa Pública una vez terminada la primera etapa del estudio, a fin de recoger sugerencias para ser incluidas en el estudio.

La Consulta Pública a realizar, forma parte de la estrategia de participación ciudadana, a través de la cual las autoridades locales y la población residente en el área de influencia participaran en espacios de diálogo ciudadano. En dicha consulta se presentaron los avances obtenidos durante la elaboración del estudio. Esta consulta pública tendrá como objetivo involucrar a la población y sus representantes en el proceso de discusión sobre los impactos positivos y negativos que generaría el proyecto, y sobre las posibles medidas de manejo socioambiental que formara parte del manejo ambiental del mismo.

Desarrollo de los Temas a Realizar.

Los temas tratados en La Consulta Pública son los siguientes:

- Palabras de bienvenida por parte del agente Municipal del Centro Poblado dando apertura a la Consulta Informativa General.
- Saludos del representante de la Municipalidad distrital del Moyobamba.
- Luego se procederá con la exposición por parte de los profesionales Ingenieros especialistas de la empresa consultora, poniendo en conocimiento de los presentes los alcances del trabajo.

Exposición del proyecto.

- Explicación del tramo del tendido de las tuberías de agua potable y alcantarillado donde comienza y donde termina.
- Se llegará a trabajar con personas del centro poblado para que tengan un respaldo económico.

3.8. Medidas de Prevención, Mitigación, Remediación y Compensación.

3.8.1. Medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación en la etapa de ejecución.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ETAPA DE EJECUCIÓN				
IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA DE PROPUESTA	RESPONSABLE
Derrame de lubricantes y combustible	Almacenamiento de lubricantes, combustibles y equipos, trabajos con maquinaria y equipos, mantenimiento de maquinarias y equipos	PREVENCIÓN Y CONTROL	Contar con un ambiente exclusivo, para almacenamiento de envases con combustibles / lubricantes. Los envases deben ser apropiados para el almacenamiento de combustibles y aceites, con tapa hermética. El área de almacenamiento de estos envases, contará con un piso impermeable y/o pavimentado, sobre el cual se colocarán parihuelas con una cama de material absorbente para contención de los posibles derrames accidentales.	Entidad que ejecuta
			Colocar debajo de los equipos (durante su permanencia en el almacén) parihuelas con una cama de material absorbente para contener las posibles fugas de aceites / combustible del equipo.	Entidad que ejecuta
			Abastecer de combustible y aceite por medio de una bomba manual y manguera hasta el tanque de combustible o depósito de aceite del equipo.	Entidad que ejecuta
			El material contaminado será retirado y almacenado en contenedor específico, la disposición de estos residuos será por empresas autorizadas, por lo cual el generador emitirá un Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.	Entidad que ejecuta
			Evitar el uso inadecuado de envases, rotulándolos, indicándose tanto su nombre como su nivel de peligrosidad.	Entidad que ejecuta
			Toda maquinaria, vehículo y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo para evitar fugas de combustible y/o lubricantes.	Entidad que ejecuta
			Todo vehículo, maquinaria y equipo deberá contar con un kit antiderrames.	Entidad que ejecuta

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ETAPA DE EJECUCIÓN				
IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA DE PROPUESTA	RESPONSABLE
Residuos sólidos (latas, bolsas, envases y/o depósitos vacíos)	Obras generales, almacenamiento de elementos de seguridad;	PREVENCIÓN Y CONTROL	Instalar contenedores con tapa, para acumular en bolsas los residuos sólidos, la disposición de estos residuos se realizará en un micro relleno autorizado por la supervisión.	Entidad que ejecuta
Aguas residuales (aguas servidas) y malos olores	Todas las actividades realizadas por el personal	PREVENCIÓN	Contar con baños químicos portátiles para uso de personal de obra, y la disposición de los desechos, por parte de una empresa especializada.	Entidad que ejecuta
Gases emanados por los vehículos, maquinarias y equipos (SO ₂ , CO, CO ₂ , etc.)	Todas las actividades donde intervengan maquinaria y equipos, transporte de materiales y personal	CONTROL	Todo vehículo, maquinaria, y equipo, debe contar con mantenimiento preventivo para evitar su mal funcionamiento y que genere mala combustión, retirar de obra y cambiar los que no cumplan con los requisitos.	Entidad que ejecuta
			Los vehículos deberán contar con un Informe de Inspección Técnica Vehicular, expedida por centro autorizado, con una vigencia no mayor de 3 meses.	Entidad que ejecuta
Generación de partículas en suspensión (polvos)	Movimiento, nivelación y compactación, obras de concreto, transporte de materiales y personal, limpieza en general.	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	La empresa contratista dará al terreno a trabajar y las vías de acceso, las condiciones necesarias para minimizar la generación de polvos, mediante el regado con agua y aislamiento del área.	Entidad que ejecuta
			Los trabajos con cemento se harán cuidando que las partículas no proliferen en demasía, haciendo las mezclas en equipos certificados.	Entidad que ejecuta
Generación de ruidos	Todas las actividades con maquinaria y equipos, transporte de materiales y personal.	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	Programar las actividades en horarios que no afecte a la población y ambiente, mantenimiento preventivo de vehículos, maquinarias y equipos.	Entidad que ejecuta

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ETAPA DE EJECUCIÓN				
IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA DE PROPUESTA	RESPONSABLE
Consumo de energía	Utilización de equipos electrónicos, eléctricos y luminarias.	CONTROL	Educar al personal para que el uso de equipos, eléctricos, electrónicos, sean usados con el criterio de ahorro de energía, minimizando su uso, empleo de monitores de apagado automático cuando no haya uso.	Entidad que ejecuta
Daños sobre la flora (cobertura vegetal)	Excavaciones y por el tránsito de vehículos en las zonas próximas al área de trabajo.	CONTROL Y MITIGACIÓN	Delimitar y señalar adecuadamente el área de trabajo.	Entidad que ejecuta
			Informar e instruir al personal de mano de obra sobre la importancia de valorar los recursos naturales y el medio ambiente, y que realice su labor dentro del sector correspondiente.	Entidad que ejecuta
	Obras generales, desbroce y limpieza		Realizar la reposición de la cobertura vegetal en los espacios afectados por las obras ejecutadas, teniendo en cuenta la utilización de especies locales, con el fin de preservar la identidad de la zona.	Entidad que ejecuta
Contaminación de aguas superficiales y subterráneas	Movimiento de tierras, obras de concreto, derrames.	PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN	Realizar los trabajos de acuerdo a los resultados de los estudios de suelos y la napa freática. Trabajos con concreto aislando la superficie para evitar que los lixiviados contaminen las aguas. Plan de contingencia en caso de derrames.	Entidad que ejecuta
Contaminación de suelos	Movimiento de tierras, obras de concreto, derrames	PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN	Realizar los trabajos de acuerdo a los resultados de los estudios de suelos. Trabajos con concreto aislando la superficie para evitar que los lixiviados contaminen los suelos. Plan de contingencia en caso de derrames.	Entidad que ejecuta

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ETAPA DE EJECUCIÓN				
IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA DE PROPUESTA	RESPONSABLE
Alteración en la salud y seguridad de los trabajadores	Todas las actividades del proyecto	PREVENCIÓN Y CONTROL	El Contratista deberá proporcionar los implementos necesarios de seguridad y verificar su uso correcto, a fin de evitar afectaciones a su salud; asimismo, el Contratista deberá cumplir con las normas indicadas en el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional.	Entidad que ejecuta
			Para el caso, de aislamiento de zonas de trabajo el Contratista deberá colocar señales y/o carteles indicativos de seguridad y/u otro medio, a fin prevenir cualquier incidente sobre la población.	Entidad que ejecuta
			Capacitación de los profesionales y técnicos de la empresa contratista respecto a ejecución de actividades constructivas especiales, así como capacitación orientada a los fundamentos de salud y seguridad ocupacional.	Entidad que ejecuta
			El contratista deberá tener en cuenta todas las normas y reglamentos vigentes sobre seguridad del personal, además de proporcionar toda la indumentaria necesaria.	Entidad que ejecuta
			Cercar el área de trabajo y no permitir el acceso a personas no autorizadas.	Entidad que ejecuta
			El Contratista tiene la responsabilidad de establecer un servicio médico y un botiquín de primeros auxilios	Entidad que ejecuta
			Se tomarán todas las medidas de seguridad necesarias para que los trabajadores no corran ningún peligro de caída. Como la instalación de andamios para las actividades de pintado, resane, limpieza, desinfección de los reservorios elevados o Reservorios apoyados donde incluyan trabajos a alturas mayores a 4 metros.	Entidad que ejecuta
			Se debe de proveer al personal obrero de los elementos de seguridad de detención de caídas. Por lo que usarán arneses de cuerpo entero, según el plan de seguridad.	Entidad que ejecuta

3.8.2. Medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación en la etapa de operación y mantenimiento.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA DE PROPUESTA	RESPONSABLE
Contaminación de agua y suelo en el sistema de agua potable.	Operación y mantenimiento del sistema de agua potable	PREVENCIÓN Y CONTROL	Mantener las tuberías y válvulas en buen estado de modo que se pueda interrumpir el flujo de agua potable en el momento que ocurra un aniego.	Entidad que ejecuta
			Disponer adecuadamente los residuos del proceso de limpieza de Reservorio y tuberías.	Entidad que ejecuta
Contaminación de agua y suelo en el sistema de alcantarillado.	Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado	PREVENCIÓN Y CONTROL	Mantener infraestructura y equipamiento del sistema de alcantarillado en buen estado de operatividad de modo reducir las ocurrencias (anegados, atoros).	Entidad que ejecuta
			Aplicar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos en las intervenciones operativas, concordante con lo estipulado en la Ley Gral. de RRSS.	Entidad que ejecuta
Contaminación de aguas y suelos en el sistema de tratamiento de aguas residuales	Posibilidad de mal funcionamiento en los procesos de estabilización de las lagunas.	PREVENCIÓN Y CONTROL	Realizar muestreos permanentes para garantizar la operatividad del sistema, para evitar posible contaminación de fuentes de agua donde serán vertidas las aguas tratadas.	Entidad que ejecuta
	Operación y mantenimiento de la laguna de estabilización	PREVENCIÓN Y CONTROL	Mantener y respetar los procedimientos y protocolos establecidos para el mantenimiento preventivo y correctivo de la laguna de estabilización.	Entidad que ejecuta

3.8.3. Medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación en la etapa de cierre y abandono.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, REMEDIACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO				
IMPACTO IDENTIFICADO	ACTIVIDAD CAUSANTE	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA DE PROPUESTA	RESPONSABLE
Contaminación del suelo, acumulación de materiales	Demolición de estructuras, desmontaje de equipos y limpieza	CONTROL	Disponer adecuadamente los residuos del proceso de demolición de obras civiles	Entidad que ejecuta
			Disponer adecuadamente residuos sólidos del proceso de retiro de tuberías y equipos electromecánicos	Entidad que ejecuta
Contaminación del aire (gases, polvos)	Demolición de estructuras, desmontaje de equipos y limpieza	CONTROL	Instalación de elementos de contención de dispersión de polvo, riego del material excavado para evitar la generación de polvos.	Entidad que ejecuta
			El contratista debe llevar a cabo un mantenimiento oportuno de los equipos a fin de reducir la emisión de gases.	Entidad que ejecuta
			Programar en turno normal, evitando trabajar de noche.	Entidad que ejecuta

3.9. Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.

Se deberá tener especial cuidado en preservar las condiciones del medio ambiente principalmente en lo relativo al manejo y operación del equipo mecánico para la ejecución de los trabajos, para lo cual evitara el vertimiento al suelo y a las aguas, de las grasas y aceites teniendo en cuenta todas las normas de seguridad e higiene en cuanto al uso de combustibles y lubricantes; además, hará uso de las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a las normas sobre niveles de ruido y emisión de material particulado y gases.

3.9.1. Residuos Sanitarios.

La solución al problema de la disposición sanitaria adecuada de las aguas residuales y los desechos sólidos se plantea la necesidad de contratar los servicios de baños portátiles los que deberán colocarse no solo en el campamento sino también en todos los frentes de trabajo de acuerdo a las disposiciones de las Instalaciones Preliminares para Construcción y Controles Ambientales.

Durante la ejecución de las obras, en coordinación con la municipalidad delegada, se pondrá especial cuidado en alterar lo menos posible el normal desenvolvimiento de los hábitos y costumbres de los vecinos y de los peatones que acudan a las tiendas de abarrotes y que no deben ser perturbadas por la presencia de estos baños y duchas portátiles.

Se debe de prohibir expresamente, la realización de cualquier tipo de necesidad personal en la vía pública, el campo, o en medio de los escombros o del desmonte, producto de las obras.

Se debe de educar sobre una adecuada utilización de los baños portátiles, evitando arrojar cualquier desecho en la vía pública y el campo, además en tomar medidas como lavarse las manos después de cada deposición, etc.

3.9.2. Generación de Polvo.

Se deberá tomar medidas necesarias para evitar el polvo innecesario. La superficie de tierra sujeta al polvo se mantendrá húmeda con agua o con la aplicación de producto químico para sofocar el polvo.

Las principales medidas para evitar la generación de polvo son:

- Evitar acumulaciones de escombros por periodos prolongados. En lo posible el desmonte y material excedente proveniente de la obra se recogerá dentro de un tiempo razonable.
- Establecer un cronograma coordinado de ejecución de zanjas y excavación masiva, acopio de desmonte o material de relleno y acarreo de escombros.
- Mantener humedecido las superficies de la tierra expuesta a la acción del viento.

3.10. Programa de seguimiento y control.

Objetivos

Los objetivos del programa de monitoreo son:

- Control de calidad del aire (polvos y ruidos) durante la fase de construcción.
- Control de la calidad del agua potable en el sistema de abastecimiento (reservorios y redes de distribución) durante la fase de operación / funcionamiento.
- Control de las características del efluente del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Estas acciones permitirán garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente durante la construcción y operación/funcionamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

3.10.1. Monitoreo para etapa de Ejecución.

a. Calidad del Aire.

Control de Polvos.

Estaciones de Monitoreo.

Se establecen dos puntos de control de polvo, uno en la institución educativa primaria y otro en el establecimiento de salud, debiendo desarrollarse dos monitoreos durante la ejecución de las obras.

Las mediciones se realizarán en el punto de control establecido y se podrán establecer nuevos puntos de control de polvo, poniéndose de acuerdo entre la empresa contratista y la supervisión de la obra.

Parámetro seleccionado:

Partículas Totales en Suspensión (PTS).

Partículas en Suspensión con fracción respirable igual a 10 micras (PM-10).

Frecuencias de Monitoreo.

El monitoreo se realizara trimestralmente durante la etapa de ejecución.

Mediciones y Análisis.

Se realizaran las mediciones por una empresa y/o laboratorio inscrito en INDECOPI, quienes deberán adjuntar el certificado de calibración del equipo.

Responsable del Monitoreo.

Durante la etapa de ejecución el encargado de realizar el monitoreo es la empresa contratista y el responsable es el Ingeniero de Seguridad, en coordinación con el Supervisor Ambiental encargado de la obra.

Control de Ruidos.

Estaciones de Monitoreo.

Se establecen dos puntos de control de ruido, uno en la institución educativa primaria y otro en el establecimiento de salud, debiendo desarrollarse dos monitoreos durante la ejecución de las obras.

Parámetro seleccionado:

Nivel equivalente de ruido expresado en decibeles escala A (dBA), utilizando un sonómetro con rango 40 a 130 dB(A).

Frecuencias de Monitoreo.

El monitoreo se realizara cada 3 meses durante la etapa de ejecución.

Mediciones y Análisis.

Se realizaran las mediciones por una empresa y/o laboratorio inscrito en INDECOPI, quienes deberán adjuntar el certificado de calibración del equipo.

Responsable del Monitoreo.

Durante la etapa de ejecución el encargado de realizar el monitoreo es la empresa contratista y el responsable es el Ingeniero de Seguridad, en coordinación con el Supervisor Ambiental encargado de la obra.

3.10.2. Monitoreo para Etapa de Operación.

a. Control de Calidad del Agua Potable.

Estaciones de Monitoreo.

Se establece como estaciones de monitoreo el reservorio y puntos seleccionados de las redes de distribución que corresponden al área de servicio de agua potable.

Parámetros seleccionados:

- Parámetros Fisicoquímicos (pH, dureza, olor, conductividad, sólidos en suspensión.).
- Parámetros Químicos (arsénico, cadmio, cobre, zinc, hierro, plomo, metales etc.).
- Parámetros Bacteriológicos (coliformes totales, coliformes fecales, etc.).

Frecuencias de Monitoreo.

El muestreo se realizara durante la etapa de funcionamiento según la frecuencia establecida en concordancia a lo estipulado en la normativa de la SUNASS. En los casos que se evidencia contaminación deberá de realizarse muestreos más seguidos hasta resolver el problema.

Mediciones y Análisis.

Se realizaran las mediciones in situ de los parámetros fisicoquímicos, con equipos garantizados, calibrados y con los procedimientos establecidos por INDECOPI y/o DIGESA. El muestreo se realizará con técnicas estrictas de obtención de muestras representativas del caudal, preservación de la muestra y manipuleo seguro. Los análisis se realizaran en el laboratorio de Autorizados.

Responsable del Monitoreo.

Durante la etapa de funcionamiento el encargado de realizar el monitoreo es el comité de gestión del agua.

El monitoreo estará a cargo del comité de gestión del servicio de agua potable en el centro poblado, sin embargo se han incluido dos monitoreos durante la implementación del programa de sostenibilidad del proyecto.

b. Control de las características del efluente del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Estaciones de Monitoreo.

Se establece como estaciones de monitoreo el punto de disposición del agua tratada en el río Huascayacu y 100 metros aguas abajo del efluente.

Parámetros seleccionados:

- Parámetros Fisicoquímicos (pH, dureza, olor, conductividad, sólidos en suspensión.).
- Parámetros Químicos (arsénico, cadmio, cobre, zinc, hierro, plomo, metales etc.).
- Parámetros Bacteriológicos (coliformes totales, coliformes fecales, etc.).

Frecuencias de Monitoreo.

Se ha programado que este monitoreo se desarrollará 2 veces al año en los puntos de muestreo determinados anteriormente.

Mediciones y Análisis.

Se realizarán las mediciones in situ de los parámetros fisicoquímicos, con equipos garantizados, calibrados y con los procedimientos establecidos por INDECOPI y/o DIGESA. El muestreo se realizará con técnicas estrictas de obtención de muestras representativas del caudal, preservación de la muestra y manipuleo seguro. Los análisis se realizarán en laboratorios autorizados.

Responsable del Monitoreo.

Durante la etapa de funcionamiento el encargado de realizar el monitoreo es el comité de gestión del servicio de agua; Sin embargo el programa de sostenibilidad del proyecto incluye un monitoreo inicial para garantizar el funcionamiento del sistema.

3.11. Plan de Contingencias.

Los riesgos previsibles a los que está expuesto el proyecto son:

Ejecución:

- Derrame de lubricantes y petróleo.
- Aguas residuales (aguas servidas).
- Gases (emanados por los vehículos de carga y transporte SO₂, CO, CO₂, etc)
- Ruido (causado por los motores, compresoras).
- Olores.

Operación y mantenimiento:

- Lodos de limpieza de reservorio y planta de tratamiento.
- Rotura de pavimento y excavación para mantenimiento de tuberías en las redes de distribución.
- Inadecuada disposición de residuos sólidos de desatoro y limpieza de colectores.
- Posibilidades de mal funcionamiento en los procesos de estabilización de las lagunas.

Objetivo del plan de contingencias.

Establecer las acciones que se deben de ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger la vida humana, los recursos naturales y los bienes en la zona del proyecto, así como evitar retrasos y costos durante la ejecución de la obra proyectada.

Planes de contingencias.

Inicialmente se deben de identificar los posibles eventos impactantes, tomando como base el Plan de Manejo Ambiental, haciendo una clara diferenciación de ellos en razón de sus causas, según las cuales se clasifican en:

Contingencias accidentales: aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Las consecuencias son posibles explosiones imprevistas, incendios y accidentes de trabajo, como derrames de sustancias químicas o fluidos contaminantes (aguas servidas).

Contingencias técnicas: son las originadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y costos extras para el proyecto.

Contingencias humanas: son las originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos.

Implantación del Plan de Contingencias.

Capacitación del personal: todo el personal que labore en la obra, deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designara a un encargado del plan de contingencias, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informara el tipo y magnitud del desastre.

Unidades móviles de desplazamiento rápido: El contratista designara entre sus unidades un vehículo que integrara el equipo de contingencias, el mismo que además de cumplir sus actividades normales, estará en condiciones de acudir de inmediato al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. En caso que la unidad móvil sufriera algún desperfecto, deberá ser reemplazada por otro vehículo en buen estado.

Equipo contra incendios: los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico. Estos estarán implementados en todas las unidades móviles del Proyecto, además de las instalaciones auxiliares (campamento y patio de máquinas) deberán contar con extintores y cajas de arena.

3.12. Etapa de cierre y abandono.

Plan de Abandono y Cierre.

El Plan de Abandono y Cierre, tiene como objetivo establecer el programa de actividades y acciones que la empresa constructora realizará para remediar y minimizar los impactos ambientales en las fases de construcción, a fin de restablecer las condiciones del ambiente y los recursos usados durante la ejecución del Proyecto, restableciendo las condiciones que tenía el área intervenida antes del Proyecto, es decir, consolidar el compromiso de uso sostenible de los recursos naturales en el Proyecto.

Objetivos.

- Establecer las acciones/procedimientos para prever y proteger la salud humana y el medio ambiente mediante el restablecimiento de las condiciones originales de la zona del proyecto previas a la intervención.
- Establecer los procedimientos y medidas de control ambiental para reducir/mitigar los impactos ambientales generados en el proceso de cierre de operaciones.
- Permitir el desarrollo sostenible del área del proyecto.

3.12.1. Componentes del Plan de Cierre y Abandono.

Plan de abandono de las áreas intervenidas durante la construcción.

Las acciones que se adopten serán las siguientes:

- Comunicar a las autoridades correspondientes sobre la terminación del proyecto, a fin de coordinar la finalización de las obras de construcción.
- Establecer un programa de señalización, vigilancia e información de las zonas de riesgos hasta concluir con las obras proyectadas.
- Disposición del material de desmonte en el relleno autorizado, la supervisión deberá de verificar el cumplimiento de la presenta acción.
- En este proceso la empresa contratista presentará a las autoridades competentes el plan de abandono de las áreas intervenidas y restauración del área, con aprobación de la supervisión.

- En las obras se realizará la remoción de instalaciones y estructuras, para recuperar áreas alteradas se deberá realizar la re nivelación del terreno y si tiene cobertura vegetal deberá realizar la revegetación.
- Los depósitos y/o campamentos móviles deberán ser demolidos cuidando de no dejar materiales expuestos que afecten al medio ambiente, los escombros serán dispuestos en el relleno sanitario autorizado.
- Las autoridades competentes evaluará la etapa de construcción a fin de asegurar el establecimiento y la restauración de las áreas alteradas, a través de la supervisión.

3.12.2. Procedimiento para Implementación del Plan de Abandono y Cierre.

1. Revisión de Información.

Realizar revisión de información referente al área, lo cual de manera general debe incluir lo siguiente:

- Información técnica del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado (Catastro técnico, planos de construcción de obras civiles, planos de montaje electromecánico).
- Información técnica del sistema de eléctrico del área.
- Información de suelos.
- Información hidrológica.
- Información climatológica.
- Información sobre la fauna y flora que habita en el área de influencia.
- Legislación ambiental vigente.
- Otros documentos pertinentes.

2. Inspección.

Al realizar la inspección del lugar, se deberá identificar entre otros:

- Estado de la infraestructura hidráulica y civil y demás servicios anexos.
- Uso de la tierra y tipo de vegetación dentro del área intervenida y en el área de influencia.

Con la información anterior, se permitirá identificar las posibles fuentes contaminantes, determinar la sensibilidad ambiental del área, así como los requerimientos de desmantelamiento y demolición de la infraestructura instalada.

3. Información a la Comunidad.

Dar a conocer a la comunidad la decisión del cierre de instalaciones, a través de las entidades representativas de la zona (Municipalidades, Asociaciones, etc.) para que puedan participar mediante sugerencias sobre el uso del lugar, para así garantizar la satisfacción de las personas que residen en el área.

4. Monitoreo.

Realizar un monitoreo que permita entre otros:

- Determinar el grado de compactación y calidad del suelo, considerando su aptitud para la siembra de especies de flora nativa.
- Estimar posibles afectaciones del terreno debido a las operaciones de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

De encontrarse efectos adversos, se deberá realizar un Programa de Mitigación, así como un programa de Monitoreo de Seguimiento, para evaluar la mejoría del área afectada en el tiempo.

5. Preparación del Plan.

Definir los lineamientos, objetivos, metas, programas, presupuestos de desembolsos y cronogramas respectivos del Plan de Abandono y Cierre; teniendo en cuenta que las obras tenderían primordialmente a “recuperación del área a su forma original”.

Realizar una comparación de alternativas, las cuales incluyen consideraciones económicas y ambientales, en donde se valorará los impactos ambientales.

6. Desmantelamiento y Demolición.

Para las acciones de demolición y desmantelamiento, se deberá implementar los siguientes procedimientos:

Medidas a tomar en proceso demolición.

- Antes del inicio de la demolición de las obras no lineales, se elaborara un ordenamiento y planificación de la obra, la que deberá contar con medidas de seguridad y protección de las zonas adyacentes.
- Todas las estructuras colindantes a la zona de demolición serán debidamente protegidas y apuntaladas cuando la secuencia de la demolición elimine zonas de sustentación de estructuras vecinas.
- La eliminación de los materiales provenientes de los niveles altos de la estructura demolida, se ejecutará a través de canaletas cerradas que descarguen directamente sobre los camiones empleados para ello.
- Se limitará la zona de tránsito del público las zonas de descarga de escombros, mediante señalización y en caso fuese requerido, cerrando el tránsito en los puntos de descarga y carguío de desmonte.
- Los equipos de carguío y de eliminación circularan en un espacio suficientemente despejado y libre de circulación de vehículos ajenos al trabajo.
- Se deberá ejercer una supervisión frecuente por parte del responsable de la obra, para garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad.
- Entre los objetos susceptibles de desmantelar para su reuso, reciclaje o disposición final están: puertas, marcos de ventanas, vidrios, tanques de almacenamiento, líneas de tuberías de agua potable, bombas, válvulas, instalaciones eléctricas, etc.; los cuales deberán ser retirados para facilitar la demolición.
- Hay que considerar que al efectuar las tareas de demolición se deberá evitar al máximo la generación de ruidos excesivos, tales que puedan perjudicar a poblaciones vecinas y/o al hábitat de la zona.
- La demolición de obras civiles, entre ellas paredes, techos, pisos, cimientos, columnas, vigas, etc.; además las excavaciones, movimiento de tierras, rellenos y nivelaciones, requerirán cumplir con el Reglamento Nacional de Edificaciones –Normas G-050- Seguridad Durante Construcción y GE.040-Usos y Mantenimiento".

Medidas a tomar en proceso desmontaje.

- Antes del inicio de la desmontaje del equipamiento de reservorios / estaciones de bombeo, se elaborara un ordenamiento y planificación de la obra, la que deberá contar con medidas de seguridad y protección de las zonas adyacentes a la infraestructura.
- La eliminación de los materiales metálicos provenientes de los niveles altos, se ejecutará a través de tecles/ grúa que descarguen directamente sobre los vehículos usados en la eliminación.
- Los equipos de carguío y de eliminación circularan en un espacio suficientemente despejado y libre de circulación de vehículos ajenos al trabajo.
- Se deberá ejercer una supervisión frecuente por parte del responsable de la obra, para garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad.

7. Acondicionamiento.

El acondicionamiento se debe realizar tomando en cuenta las características del lugar, considerando los aspectos paisajísticos y de urbanismo.

Entre las principales medidas específicas que se aplicarían se tiene la ejecución de un Programa de Revegetación, utilizando especies nativas que tiendan a recuperar el paisaje natural, para lo cual se considerará:

- Descompactar el suelo y subsuelo natural, con el propósito de facilitar el proceso de siembra y revegetación.
- Rectificar la calidad del suelo, teniendo en cuenta criterios de salud y productividad del mismo.
- Sembradío del lugar con una mezcla de semillas adecuada para la zona.
- Monitoreo de patrones de crecimiento durante un periodo de determinado de tiempo, generalmente de un año.

8. Informe de Cierre y Recepción del Área.

Una vez concluidas las actividades del Plan de Abandono y Cierre, se deberá presentar un informe técnico a las autoridades competentes, de

manera tal que se proceda a la recepción de la obra realizada y de esta forma asegurar que los nuevos usuarios del área tengan condiciones satisfactorias de seguridad, salud y medio ambiente, para el disfrute pleno de sus facultades físicas, mentales y sociales.

Cuadro N° 06: Cronograma de Actividades del proyecto.

ACTIVIDADES	
A.	ETAPA DE PLANIFICACION
	Comprende la ejecución de las acciones previas a la ejecución de obras.
B.	ETAPA DE CONSTRUCCION
	Instalación de Obras provisionales (Campamento, Almacén, otras).
	Construcción de desarenador, planta de tratamiento y Reservorio.
	Construcción de lagunas de estabilización.
	Instalación de línea de conducción y aducción.
	Instalación de cámaras de: rompe presión y válvulas.
	Instalación de redes de distribución principal y secundaria.
	Instalación de redes de recolección: principales y secundarias.
	Instalación de conexiones de agua potable y alcantarillado.
	Intervención social- Educación Sanitaria y uso de los servicios.
C.	ETAPA DE OPERACION
	Operación y mantenimiento de planta de tratamiento para agua potable y reservorio.
	Operación y mantenimiento de redes de distribución.
	Operación y mantenimiento de redes de alcantarillado.
	Operación y mantenimiento de Lagunas de Estabilización.
D.	ETAPA DE ABANDONO
	Acciones de retiro y demolición de infraestructura.
	Acciones de rehabilitación y remediación de áreas intervenidas.
	Implementación de medidas de mitigación.

Fuente: Elaboración propia-2015.

CRONOGRAMA

"AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE PUEBLO LIBRE Y NUEVO HUANCABAMBA MOYOBAMBA - SAN MARTIN"

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PARCIAL	MESES																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
I.	EXPEDIENTE TECNICO																				
1.00	Expediente Técnico	und	1.00	323,544.57	107,848.19	107,848.19	107,848.19														
II.	SISTEMA DE AGUA POTABLE			3,236,049.41																	
1.00	Captación	und	1.00	8,572.68			8,572.68														
2.00	Planta de Tratamiento	und	1.00	441,532.96				220,766.48	220,766.48												
3.00	Líneas de Conducción	und	1.00	2,371,119.77			592,779.94	592,779.94	592,779.94	592,779.94											
4.00	Redes de Distribución y Conex. Domicil.	und	1.00	138,817.39						138,817.39											
5.00	Reservorio Apoyado V=200 m3	und	1.00	178,578.49							89,289.25	89,289.25									
6.00	Reservorios Apoyados de Ferrocemento (08)	und	1.00	99,428.12							49,714.06	49,714.06									
III.	SISTEMA DE ALCANTARILLADO			3,841,812.93																	
1.00	Sistema de Saneamiento Localidad de Pueblo Libre	und	1.00	3,507,312.93							584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16	584,552.16
2.00	Sistema de Saneamiento Centros Poblados	und	1.00	334,500.00									83,625.00	83,625.00	83,625.00	83,625.00	83,625.00	83,625.00	83,625.00	83,625.00	83,625.00
IV.	Medidas de Impacto Ambiental	und	1.00	80,000.00							8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33	8,333.33
V.	Capacitación	und	1.00	40,000.00							6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67	6,666.67
V.	Servicio y Gestión	und	1.00	80,000.00							13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33	13,333.33
	COSTO DIRECTO			7,247,862.34	107,848.19	107,848.19	107,848.19	601,352.62	813,546.42	813,546.42	1,342,482.82	751,886.79	835,513.79	696,510.49	696,510.49	696,510.49	696,510.49	696,510.49	696,510.49	696,510.49	696,510.49
	GASTOS GENERALES 15%			1,087,179.35				90,202.89	122,031.96	122,031.96	201,372.42	112,783.32	125,327.07	104,476.57	104,476.57	104,476.57	104,476.57	104,476.57	104,476.57	104,476.57	104,476.57
	UTILIDAD 5%			362,393.12				30,067.63	40,677.32	40,677.32	67,124.14	37,594.44	41,775.69	34,825.52	34,825.52	34,825.52	34,825.52	34,825.52	34,825.52	34,825.52	34,825.52
	SUB TOTAL			8,697,434.81				721,623.15	976,255.71	976,255.71	1,610,979.39	902,266.55	1,002,616.55	835,812.59	835,812.59	835,812.59	835,812.59	835,812.59	835,812.59	835,812.59	835,812.59
	IGV 19%			1,652,512.61				137,108.40	185,488.58	185,488.58	306,086.08	171,430.84	190,497.14	158,804.39	158,804.39	158,804.39	158,804.39	158,804.39	158,804.39	158,804.39	158,804.39
	TOTAL			10,349,947.42				858,731.54	1,161,744.29	1,161,744.29	1,917,065.47	1,073,697.20	1,193,113.70	994,616.98	994,616.98	994,616.98	994,616.98	994,616.98	994,616.98	994,616.98	994,616.98
	IMPREVISTOS 3%			217,435.87				18,040.58	24,406.39	24,406.39	40,274.48	22,556.66	25,065.41	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31
	SUPERVISION 3%			217,435.87				18,040.58	24,406.39	24,406.39	40,274.48	22,556.66	25,065.41	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31	20,895.31
	TOTAL DE INVERSION EN OBRAS			10,784,819.18				894,812.70	1,210,657.08	1,210,657.08	1,997,814.44	1,118,810.82	1,243,244.52	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81
	TOTAL DE LA INVERSION (Exp.Tec + Obras)			11,108,263.78	107,848.19	107,848.19	107,848.19	894,812.70	1,210,657.08	1,210,657.08	1,997,814.44	1,118,810.82	1,243,244.52	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81	1,038,407.81
	% DE AVANCE MENSUAL				0.97	0.97	0.97	8.06	10.90	10.90	17.93	10.07	11.19	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33	9.33
	% DE AVANCE MENSUAL ACUMULADO				0.97	1.84	2.91	10.97	21.87	32.76	50.75	60.82	72.01	81.34	90.67	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES.

Gregorio Alfredo Cancho Calle, Sergio Alberto Ccaulla Aybar (2008) en su tesis "Ampliación del Abastecimiento de Agua Potable Mediante el Diseño de Galerías Filtrantes y su Evaluación del Impacto Ambiental en el Distrito de Huancano y Anexos – Provincia de Pisco. Concluye lo siguiente: Es en la Fase de Construcción donde los impactos que el proyecto generará serán impactos negativos más significativos, requiriendo la mitigación necesaria. Respalda esta afirmación y de acuerdo a los resultados obtenidos donde la magnitud de las obras realizadas y en función a que las emisiones se producirán en espacios abiertos y en áreas cercanas de viviendas que puedan ser afectados, se han calificado como de "baja o media significancia", es decir son efectos temporales y de alta mitigabilidad, se deberá tomar precaución en los puntos críticos como Instituciones Educativas y establecimientos de salud para aplicar las medidas de mitigación.

Bach. Hurtado Torres, Wilber Bach y Martínez Durand, Liliana (2012) su tesis "Proceso Constructivo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito de Chuquibambilla – Grau – Apurímac". Concluyen lo siguiente: Es que cuando se tiene una adecuada infraestructura de saneamiento proyectada se logra elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas en el distrito de Chuquibambilla. Según los resultados obtenidos con el presente trabajo "Determinación del Impacto Ambiental y Propuesta de Mitigación para el Proyecto Ampliación, Mejoramiento e Instalación del Sistema de Agua Potable y del Sistema de Saneamiento Básico en las Localidades de Pueblo Libre y Nuevo Huancabamba. Moyobamba - San Martín, 2015" la población beneficiaria del proyecto mejorará su calidad de vida, el proyecto generará empleo para muchos pobladores sobre todo en la etapa de construcción donde se requería de mano de obra permitiendo un crecimiento de la economía local.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.

Principales Impactos ambientales del ámbito de influencia del proyecto:

- Disminución de la cantidad y calidad del agua superficial: Negativo leve ya que no se requieren grandes cantidades, ni alteran permanentemente, negativo moderado en actividades que se realizan cerca a cursos de agua.
- Alteración de la calidad del aire por afectación de su composición química: Negativo leve en la etapa de construcción, negativo moderado en el funcionamiento y mantenimiento.
- Alteración de la calidad del aire por la emisión de material particulado: Negativo leve, para la actividad de excavación y nivelación se considera negativo moderado.
- Incremento de los niveles de ruido y vibraciones: considerados en algunos casos negativo leve y negativo moderado.
- Alteración de la calidad del suelo: que van desde negativo leve (trazo y replane, excavación para el tendido de las tuberías), negativo moderado (actividades de limpieza y desborde, preparación de concreto entre otras).

Principales Impactos sociales del ámbito de influencia del proyecto:

- Generación de empleo: Positivo leve por la demanda de mano de obra de corta duración, positivo moderado ya que algunas requieren mano de obra calificada.
- Mejora de la económica local: Positivo leve por la contratación de mano de obra de corto periodo y positivo moderado ya que agiliza el traslado de mercaderías.
- Riesgos en la seguridad, salud pública y ocupacional: Negativo leve ya que no existe mayor tránsito peatonal y los trabajos no son de alto riesgo, negativo moderado en zonas de difícil acceso.
- Afectación de la producción agrícola, pecuaria y agrícola: Negativo moderado por alterar áreas agrícolas, negativo moderado por ser de carácter temporal y local.
- Modificación del uso actual de la tierra: Negativo moderado por que modifica el uso de la tierra permanentemente.
- Dinamización del comercio y servicios: Positivo leve por la demanda de servicios y materias primas, positivo moderado por el mayor flujo comercial.

- Debido a que los impactos generados por las actividades realizadas en el presente proyecto son de baja o mediana significancia se determinó que se realizaría un Estudio de Impacto Ambiental-semi detallado (Es.I.A.-sd).
- Según los resultados obtenidos, la mayor cantidad de impactos ambientales negativos, se generarán en la etapa de ejecución del proyecto.
- El componente más afectado por el proyecto será el agua durante la etapa de ejecución y con la posibilidad de verse afectada gravemente durante la etapa de operación del sistema de tratamiento de aguas servidas (laguna de estabilización), en el caso de un mal funcionamiento y no llegar a los LMP y contaminar fuentes de agua debido a los efluentes del sistema.
- En la descripción de las actividades del proyecto e impactos, se concluye que los impactos positivos que generará el proyecto son de alta significancia porque brinda mayor bienestar a la población, mejora la calidad de vida, debido a que tiene una accesibilidad al servicio de saneamiento básico y hay un crecimiento significativo en la economía local.
- Los impactos negativos que se determinaron con el Estudio de Impacto Ambiental son de baja magnitud y de alta mitigabilidad.
- Las medidas de sostenibilidad empleadas para mitigar los impactos originados por el desarrollo de las actividades del proyecto, permitirá alcanzar los estándares propuestos para la sostenibilidad.
- La oferta hídrica, de la quebrada Kusu en la toma “Bendición de Dios”, en el punto de la captación de agua, es de 100 lt./seg. promedio, con demanda promedio por parte de la población de 8.69 lt./seg., asegurando un caudal ecológico del 91.3%.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.

- Se recomienda desarrollar todas las medidas de corrección propuesta para lograr la sostenibilidad del proyecto.
- El plan de monitoreo ambiental debe ser desarrollado por entidades acreditadas que garanticen la confiabilidad de los datos.
- Se recomienda constante vigilancia, monitoreo y seguimiento a los trabajos por parte de las entidades competentes, durante todas las etapas del proyecto para que se cumplan las exigencias según la planificación y normatividad vigente.
- Se recomienda tener especial interés en la vigilancia y monitoreo del buen funcionamiento de la laguna de estabilización con el fin de que cumpla su función de reducir de acuerdo a los parámetros establecidos el número de agentes contaminantes de las aguas a tratar, para poder ser vertidas en otras fuentes de agua sin ningún riesgo.
- Se recomienda la implementación de programas y proyectos para mantener la cobertura boscosa y reforestar áreas deforestadas en la zona, para garantizar la sostenibilidad de las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos que los bosques brindan.
- Se recomienda el control para que los materiales como arena y piedra, sean obtenidas de canteras ya existentes y regularizadas, para no perjudicar el ambiente circundante como los cauces, con la extracción de material.
- La participación ciudadana es fundamental en todas las etapas del proyecto, ya que de ellos depende la viabilidad y sostenibilidad del mismo.
- Se recomienda que para futuras investigaciones se tome en cuenta los resultados obtenidos en este trabajo como antecedente para obtener mejores resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- BEGON, M. Harper, (1995). Ecología, Individuos, Poblaciones y Comunidades. Ediciones Omega Barcelona España.
- CANTER, L.W. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de Impacto. 2da edición-España.
- CELIS, B.A. y PESANTEZI, F.E., (2012). Cálculo y Diseño del Sistema de Alcantarillado y Agua Potable para la Lotización Finca Municipal, en el Cantón el Chaco, Provincia de Napo- Loreto- Iquitos.
- CONSORCIO PERU CONSULT. (2005). Proyecto “Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado para el Esquema Las Lomas de Carabaylo”.
- ESPINOZA, G., (2001). Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago de Chile – Chile.
- ESSAP (2014). Evaluación de Impacto Ambiental y Social Sub-Proyecto “Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Cuenca Bella Vista y Emisario Sub-Fluvial” - PMSAS – BIRF 7710-PY.
- KIELY, G. (1999). Ingeniería Ambiental, Fundamento, Entorno, Tecnologías y Sistemas de Gestión, Mc Graw Hill, Madrid – España.
- MARTIN, C. (2007). El desarrollo Urbano, las Empresas y el Ambiente, Parte I. Extracto de Conferencias varias.
- MUÑOZ, S.A., (2007). Tesis: Los Métodos Cuantitativo y Cualitativo en la Evaluación de Impactos en Proyectos de Inversión Social. Guatemala – México.

- RODRÍGUEZ, M. M.L. (2003). Análisis de Riesgos Ambientales en los Proyectos de Préstamos e Inversión.
- NEBEL, Bernard y WRIGTH, Richard (1998). Ciencias Ambientales: Ecología y Desarrollo Sostenible. México. Prentice Hall.

PÁGINAS WEB:

- CDAM MINAM, Manual del curso de Evaluación de Impacto Ambiental 2012. URL disponible en <https://www.cdam.minam.gob.pe/publielectro.pdf>
- OMS; Agua, Saneamiento y Salud (ASS) 2012. URL disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/
- FEMA (Agencia Federal Para la Gestión de Emergencias) ¿Qué es mitigación? 2015. URL disponible en <https://www.fema.gov/es/que-es-mitigacion>.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA PERÚ). Revista informativa “Agua y +”, Primera edición 2015. URL disponible en http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/revista_agua_y_mas_abril_2015_1_0_0.pdf
- INFOMED RED DE SALUD DE CUBA. (2012). URL Disponible en <http://www.sld.cu/saludvida/hogar/temas.php>
- OPS CEPIS, Manual para análisis básicos de calidad del agua 2004. URL disponible en <http://www.bvsde.paho.org/CD.../manualanalisisbasicos.CA.pdf>

ANEXOS.

ENCUESTA

Centro poblado:.....

Nombres y Apellidos:.....

Edad:

Sexo: Masculino

Femenino

Conteste las preguntas con total sinceridad.

Con respecto a vivienda.

1. ¿Su vivienda es unifamiliar?

SI NO

2. ¿Cuántas familias habitan en la vivienda?

1 2 3 4 5

3. ¿Cuántas personas habitan en la vivienda?

1 2 3 4 5 más

Con respecto al servicio de agua y alcantarillado.

1. ¿Su vivienda cuenta con servicio de agua potable?

SI NO

2. ¿Su vivienda cuenta con letrina u otro sistema de disposición de excretas?

SI NO

3. ¿Dónde dispone Ud. las aguas servidas generadas en su vivienda?

Silo o pozo ciego

Letrina

Corral

Río o quebrada

Cuneta

Calle

4. ¿Cuántas horas al día cuenta con el servicio de agua potable?

NINGUNA 1-4 5-8 9-13 14-17 18-21 22-24

5. ¿Cómo considera el servicio de agua potable en su comunidad?

Muy bueno Bueno Regular Malo Pésimo

6. De no estar conforme con el servicio de agua potable, ¿cuál considera que es el motivo?

Reducidas horas de servicio

Poca presión

No es de buena calidad

Otros (especifique).....

7. ¿Estaría Ud. de acuerdo con que se realice un proyecto con el fin de mejorar el sistema de agua potable y alcantarillado en su comunidad?

SI ¿por qué?

NO ¿por qué?

8. De presentar mejoras el servicio de agua potable y alcantarillado, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente?

Nada	<input type="checkbox"/>
Entre S/ 1.00 y S/ 5.00	<input type="checkbox"/>
Entre S/ 5.00 y S/ 10.00	<input type="checkbox"/>
Entre S/ 10.00 y S/ 15.00	<input type="checkbox"/>
Entre S/ 15.00 y S/ 20.00	<input type="checkbox"/>
Entre S/ 20.00 y S/ 25.00	<input type="checkbox"/>
Entre S/ 25.00 y S/ 30.00	<input type="checkbox"/>
Según consumo en medidor	<input type="checkbox"/>

Con respecto al medio ambiente.

1. ¿Conoce o ha escuchado el término: contaminación ambiental?

SI NO

2. ¿Cree que el medio ambiente es importante para el ser humano?

SI ¿por qué?.....

NO ¿por qué?.....

3. ¿Conoce de qué manera puede Ud. contribuir con el cuidado del medio ambiente?

SI NO

4. ¿Estaría de acuerdo que en su comunidad se realicen proyectos aun sabiendo que al realizarlos se contamina en gran medida el medio ambiente?

SI NO

5. ¿Conoce de qué manera se contamina el agua, el suelo y el aire dentro de su comunidad?

SI NO

6. ¿Conoce o ha escuchado el término: cambio climático?

SI NO

7. ¿Le gustaría recibir charlas en temas relacionados al medio ambiente?

SI NO

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ingreso al C.P. Pueblo Libre.



Punto actual de captación de agua.



Pozo para extracción de agua C.P. Pueblo Libre.



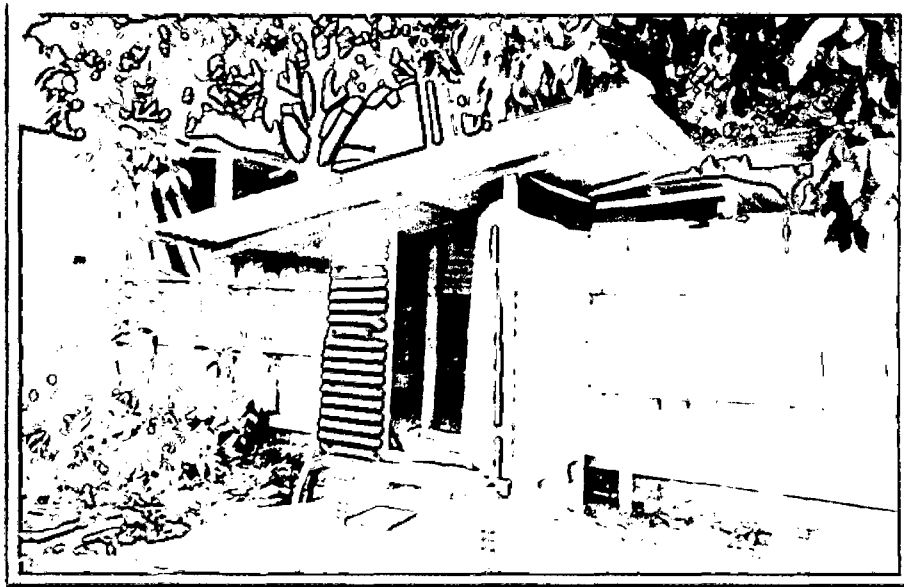
Pozo para extracción de agua C.P. Nuevo Huancabamba.



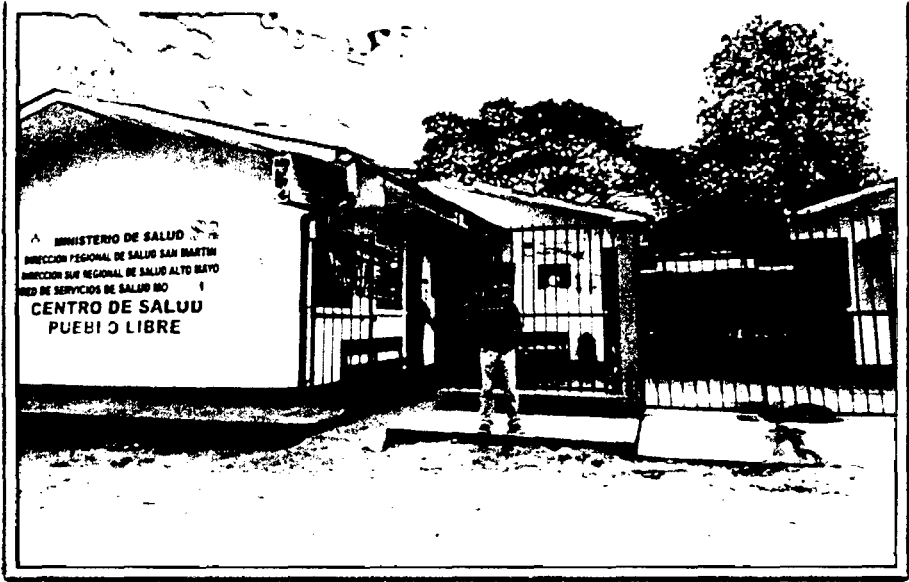
Sistema para recolectar de agua de lluvia C.P. Nuevo Huancabamba



Letrina empleada para disposición de excretas



Centro de salud Pueblo Libre



Puesto de salud Nuevo Huancabamba



Quebrada Kusu en época de estiaje.



Nuevo punto de captación "Bendición de Dios", quebrada Kusu.

