

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“EVALUACION DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MUNDAY, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, LA LIBERTAD - 2020”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

Autores:

Freyder Eli Carbajal Navez

Asesor:

Ing. Díaz García Gonzalo Hugo

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A mis padres Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional durante la realización de mi segunda especialidad. Agradezco también la confianza y apoyo brindando por parte de mi madre que, sin lugar a duda, ella es el alfa y omega de mi vida. que siempre lo he tenido presente en mi vida. Y sé que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	14
CAPÍTULO III. RESULTADOS	18
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN.....	21
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	23
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....	24
REFERENCIAS.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Artículos seleccionados de revistas científicas	166
Tabla 2. Temas seleccionados de investigación en revistas científica	19
Tabla 3. Porcentaje de temas de investigación.....	200

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico N° 1.	20
Gráfico N° 2.	20

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia consiste en el diseño de un sistema de agua potable, teniendo como caso de estudio en el caserío de Munday, perteneciente al distrito de Carabamba, provincia de Julcán, departamento de La Libertad. Localidad que no cuenta con un adecuado sistema de agua potable, lo que implica un incremento de enfermedades y baja calidad de vida. Para esta investigación se utilizó el tipo de investigación no experimental, de diseño transversal y descriptivo. Además, la variable del proyecto responde al de una investigación por objetivos, donde se define a la población en estudio, se ubican los componentes del sistema de agua potable y se desarrollan los cálculos para el sistema en mención. Esta investigación se desarrolló siguiendo parámetros establecidos en la norma “Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural” del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobada en el 2018, también E.030 Diseño Sismo resistente, E.050 Suelos y Cimentaciones y E.060 Concreto Armado.

Se aplica la solución del sistema de agua potable, captación (tipo ladera), línea de conducción (587.96 m de tubería PVC – clase 10), 01 reservorio (10 m³), válvulas de control (11 und), línea de distribución (8385.71 m de tubería PVC – clase 10), y conexiones domiciliarias (96 und).

Al finalizar el trabajo se pudo concluir que aplicando la solución se mejorara la calidad de vida de los pobladores, puesto que se les dotara de un adecuado sistema de agua potable.

PALABRAS CLAVES: Sistema de agua potable, Abastecimiento, Calidad, Agua, UBS, red de agua.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática

Siendo el agua el elemento vital para la supervivencia de los seres vivos y de la naturaleza el ser humano en comunidades organizadas debe poseer los servicios básicos como lo es el abastecimiento de agua. La ingeniería civil además de brindar un bienestar e infraestructuras en favor de la comunidad, le corresponde también vigilar y mantener un equilibrio en la naturaleza conservando el ciclo que debe cumplirse para que los recursos ya aprovechados vuelvan a ser utilizados, devolviéndolos en un estado ya tratado y no ofensivo, exento de las materias orgánicas, como producto de la descomposición. Esto se logra haciendo los correctos estudios de planeación, diseño y control del medio, desarrollo de los recursos naturales, construcciones, servicios de transporte y otras estructuras. El diseño de un sistema de abastecimiento consta de dos componentes fundamentales: el trazado de la red y el diseño de la misma; para realizar adecuadamente el trazado de la red de distribución deben conocerse con anterioridad algunas características topográficas, población actual y futura, así como también criterios y especificaciones que establecen las normas técnicas de diseño para los sistemas de abastecimiento de agua. (Paola, 2014)

El presente trabajo surge de la necesidad de dar solución a los problemas existentes en todo el sistema de agua potable que afectará poblaciones, debido al crecimiento de la población y a la antigüedad del sistema de suministro (mediante agua subterránea), que generaría un abastecimiento interrumpido en determinados instantes en la población, que incluso se ve condicionada su situación sanitaria en un futuro no muy lejano. Es así como se prevé mediante el análisis de alternativas de solución para el sistema de suministro actual de abastecimiento de agua potable, con el propósito de satisfacer la demanda de agua total. Como primer análisis y alternativa se tiene proyectado la profundización del pozo tubular ya existente, debido al posible descenso de la capa freática. Esto como consecuencia de la explotación del recurso hídrico subterráneo en los últimos diez años. (LUJAN, 2014)

En el Perú La evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano, las teorías que enmarcan son relacionados al Sistema de agua potable como su: Clasificación, componentes, diseño, demanda y calidad del Agua además rigiéndose al Reglamento Nacional de Edificaciones en Obras de Saneamiento. Este proyecto corresponde al tipo de investigación no experimental, transeccional y descriptivo. La población en estudio está constituida por todo el Sistema de Agua Potable y no se tomará ninguna muestra debido a que el estudio abarca toda la población involucrada del sistema de agua potable. Los componentes del sistema de agua potable constan de: punto de captación Agua subterráneo (pozos excavados) tajo abierto de 10m. De profundidad (Illán Mendoza, 2017)

(Mantilla, 2014) Determinar el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable basada en los factores de: estado de los sistemas, administración, operación y mantenimiento. - Analizar el factor que más incide en el estado actual de los sistemas de agua potable. - Elaborar el diagnóstico situacional de los sistemas de agua potable del centro poblado Otuzco-districho de los Baños del Inca. (pag.4). Formula como hipótesis: “Los sistemas de agua potable del centro poblado Otuzco no son sostenibles. “(pag.4).

(VILLANUEVA, 2014), Determinar la sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado El Cerrillo. Formula como hipótesis: “Actualmente los sistemas de abastecimiento de agua potable del centro poblado El Cerrillo están compuestos de dos sistemas, los mismos que se encuentran en estado regular, por lo que se presume tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro. “(pag.66).

(MVCS, 2006) en su publicación “Reglamento Nacional de Edificaciones” norma que contiene los parámetros o características mínimas aceptables para todo tipo de edificaciones. Dentro de estas se encuentran las obras de saneamiento (OS), estos acápite nos ayudarán a calcular los caudales demandados, los volúmenes de almacenamiento mínimos, los diámetros mínimos de tubería, las velocidades aceptables, etc. tanto para el diseño del sistema de agua como el de saneamiento.

(TORRES Tafur, 2016) “Topografía” es una guía completa para realizar un levantamiento topográfico, desde la implementación de la poligonal de apoyo con nivelación geométrica hasta el levantamiento de todos los puntos necesarios para la representación fidedigna del terreno. Contiene modelos de libreta de campo e instrucciones para el uso de estación total.

(CAPECO, 2017) con su publicación “Metrados y presupuestos” nos ayuda a realizar los análisis de costos unitarios, rendimientos y utilización de los materiales de las diversas partidas. Esta publicación de CAPECO es ampliamente utilizada para la estimación de costos, presupuesto y programación de obra.

Mejía (2012) en su libro denominado “Hidrología aplicada” establece los fundamentos teóricos que permiten el tratamiento y validación de los datos descargados de las estaciones meteorológicas peruanas que nos permitirán predecir los caudales ofertados en la zona de estudio. Este libro de autoría del ingeniero Mejía docente de la Universidad de La Molina plantea las series hidráulicas más recomendables para el contexto nacional.

Conceptos: que a continuación se detallan son necesarios para comprender el proyecto de investigación:

Calidad de agua: “son los factores que hacen que el agua sea considerada apta para el consumo humano sin generar implicancias para la salud” (RNE OS.010, 2006, p. 3).

Agua potable: “Es considerada el agua apta para el consumo humano” (RNE OS.020, 2006, p. 1).

Caudal máximo diario: caudal más alto en un día observado durante un año (RNE OS.010, 2006, p. 3).

Dotación de agua: “es la cantidad de agua consumida por cada habitante durante un día, se mide en litros por habitante por día” (RNE OS.100, 2006, p. 1).

Red de distribución: “conjunto de tuberías que permiten distribuir el agua potable a los usuarios finales” (RNE OS.050, 2006, p. 2).

Tubería principal: “son tubería que conforman los circuitos cerrados o abiertos de agua” (RNE OS.050, 2006, p. 2).

Variaciones de consumo: “son coeficientes que se multiplican al consumo promedio diario anual que representan los picos de demandas. Tenemos dos coeficientes de variaciones de consumo, el máximo anual de la demanda diaria y el máximo anual de la demanda horaria” (RNE OS.100, 2006, p. 2).

Población: es la población futura considera para el periodo de diseño, se calculará teniendo en cuenta la tendencia de desarrollo de la zona de influencia (RNE OS.100, 2006, p. 1).

Formulación del Problema

¿Cómo identificar y determinar el sistema de agua potable?

Objetivos.

Objetivo General:

" EVALUACION DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MUNDAY, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, LA LIBERTAD - 2020”.

Objetivos específicos

- Determinar el mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento (UBS) caserío de munday, distrito de carabamba - provincia de Julcán - región la libertad
- Determinar la Sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento (UBS) caserío de munday, distrito de carabamba - provincia de Julcán - región la libertad.

- Determinar la Sostenibilidad de la gestión administrativa del sistema de agua potable e instalación de unidades básicas de saneamiento (UBS), caserío de munday, distrito de carabamba - provincia de Julcán - región la libertad

Hipótesis

El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de munday, se encuentran en estado regular, por lo que tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro.

Justificación

Técnicamente se va analizar los diferentes sistemas de agua potables identificando todos sus componentes.

La presente investigación se realiza con el propósito de tener conocimientos teóricos de los diferentes sistemas de agua potable, esta información servirá para tomar decisiones para su mejoramiento en los aspectos: Infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuirá para los organismos encargados de administrar estos servicios asuman nuevas políticas que direccionen hacia la sostenibilidad de estos servicios, teniendo como propuesta que se hagan realidad estudios de este tipo a nivel regional al inicio y nacional al final.

Metodológicamente la investigación se centrará a determinar un diseño sostenible en forma descriptiva del sistema de agua potable, planificado para realizarlo en un periodo de cuatro meses. Así mismo se limitará el uso de factores que determinen los diferentes tipos de sistema de agua potable con un enfoque objetivo de ingeniería civil, evitando alguno de ellos que pudiera tener repercusión subjetiva, ya que ello podría traer resultados negativos que afecten al proyecto de investigación.

Socialmente la investigación permitirá obtener resultados de cual sistema es más favorable de acuerdo geografía de donde se desarrolle el estudio, lo que

implicará un decrecimiento de las enfermedades, aumentando la calidad de vida de la población.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Estudio.

Para la presente investigación se ha aplicado el método de revisión sistemática de la literatura científica, realizando revisiones de aspectos cualitativos y cuantitativos, con el objetivo de sintetizar informaciones existentes; tomando como base estudios realizados desde el año 2009 al 2019, entre artículos, Google académico, revistas, Tesis sobre , Evaluación de la carretera a nivel afirmado considerando las normas establecidas en Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, Normas Técnicas según la línea de investigación, aplicación de conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la universidad.

2.2. Criterios de Inclusión.

- ✓ Diseño bajo la “Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural” del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- ✓ Ejecuciones de obras donde se han aplicado diferentes metodologías de diseño.
- ✓ investigaciones publicadas en idioma español.
- ✓ investigaciones realizadas en el periodo 2009 – 2019.

2.3. Criterios de Exclusión.

- ✓ Por contextos no relacionados al tema de investigación.
- ✓ Escasa información, como por ejemplo tesis o artículos relacionados al tema de investigación.
- ✓ Paginas no confiables en buscadores web, etc.
- ✓ Publicaciones en idiomas diferentes al castellano.
- ✓ Investigaciones realizadas antes del año 2009.

Para el presente proyecto se realizó una revisión sistemática de la literatura, la misma que está relacionada al diseño de sistemas de agua potable, además se ha determinado que el proyecto de tesis a desarrollar será una Investigación Descriptiva.

Fundamentación de la metodología.

Las revisiones de los temas científicos elaborados por distintos autores corresponden a la revisión sistemática y al análisis de la información que surge ante la necesidad de conocer de manera objetiva los resultados de las investigaciones referidas al tema de investigación. la revisión de las tesis son la base para el desarrollo del proyecto de investigación.

Los artículos seleccionados en esta investigación han sido investigados en Google Académico, repositorio nacional de tesis, para lo cual se utilizaron las siguientes palabras clave: sostenibilidad, agua potable, sistema de agua potable.

Se descartaron 4 proyectos, tienen el mismo fin, pero diferente metodología de diseño en un contexto rural, diferentes componentes de infraestructura relacionados al tema del proyecto.

Se escogieron 5 investigaciones de las 10 encontradas relacionados al tema del proyecto, seleccionándose las siguientes investigaciones:

Tabla 1. Artículos seleccionados de revistas científicas

N°	Objeto de estudio (Título)	Año y autores	Resultados	Referencias bibliográficas
1	DISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SATISFACER LA DEMANDA DEL CLUB PLAYA PUERTO FIEL, DISTRITO CERRO AZUL – CAÑETE	PEÑA, KATIA – 2018.	El diseño de la red de abastecimiento de agua potable está conformado por el reservorio ubicado a partir de un proceso de captación subterránea y de desalinización, y el conjunto de tuberías que van a conducir el agua desde el reservorio hasta cada uno de los lotes de la población de Puerto Fiel.	Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). Anuario de Estadísticas Ambientales. INEI, Lima.
2	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO HUAYABO-SAN MIGUEL DE EL FAIQUE- HUANCABAMBA- PIURAENERO-2019	CHUQUICONDOR, SENOVIO – 2019.	La línea de conducción se diseña teniendo en cuenta el máximo caudal diario y la línea de distribución se diseña utilizando el caudal máximo horario, teniendo en cuenta que las presiones no sobrepasen los 50 mca y las velocidades no sobrepasen los 3 m/s. y presenta una longitud de 2096ml de tuberías de 1” y ¾”	“Manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado_Mexico”

3	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD DE CULLCO BELÉN, DISTRITO DE POTONI – AZÁNGARO – PUNO	PEJERREY, LUIS - 2018	El caudal promedio es de 0.918 Lit/seg. Que se requiere para satisfacer las necesidades de la población y el caudal obtenido mediante aforo volumétrico en in situ en el lugar denominado QARQATIRA HUAYCCO se tiene el ojo manantial de agua con un volumen de 2.15 Lit/seg. Aforado en épocas de estiaje, para lo cual solo se llevará del ojo manantial un volumen de 0.918 Lit/seg. Suficiente para el consumo humano de la Comunidad.	Celleri, C. A. & Peñafiel, A. L. (2017). Diseño de red de distribución de agua potable para el recinto Las Margaritas del Cantón Samborondon en la Provincia de Guayas. (Proyecto de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. pp. 10.
Nº	Objeto de estudio (Título)	Año y autores	Resultados	Referencias bibliográficas
4	Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. LOJA.”	Paco Henry Apaza cárdenas – 2015.	Se determinó que el período de diseño para el presente proyecto es de 20 años, según la organización panamericana de salud y la norma técnica del ministerio de salud.	Agua, C. N. (2010). "Manual de de vías". Tlalpan, México: Boulevard Adolfo Ruiz Cortines.
5	“SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAES- APURÍMAC, 2017”	MAMANI VILLENA, Waldir TORRES GALLO, Jorge Anival- 2018	El factor (Estado del Sistema) es el que tiene mayor relevancia en el Índice de sostenibilidad, por tener un peso de 50% en la incidencia de la sostenibilidad del sistema, además se determinó que el puntaje que alcanza es de 3.79 puntos, indica que el Estado del Sistema es Sostenible de acuerdo a la tabla de puntaje del SIRAS.	Quiroz Ciriaco, J. (2013). Diagnóstico del Estado del Sistema de Agua Potable del Caserío Sangal - Cajamarca. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca).

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Para realizar el presente trabajo de investigación, se ha realizado la búsqueda de información en el repositorio nacional de tesis y Google académico, encontrándose un total de 10 estudios de investigación relacionados con el tema de “EVALUACION DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MUNDAY, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, LA LIBERTAD - 2020”.

Como resultado de la búsqueda sistemática se ha encontrado investigaciones semejantes al tema, que nos permite responder la pregunta de investigación, se realizó la selección de los temas más afines, teniendo como indicadores las variables más cercanas al título del proyecto a desarrollar. Seleccionándose 10 artículos de la siguiente manera:

Google académico

Hay información respecto a la evaluación de sostenibilidad de sistema de agua o temas similares en el sector público; sin embargo, se ha seleccionado 4 temas de investigación que tienen relación sostenibilidad del sistema de agua.

De este buscador se resalta la investigación (Tavera, 2014) “**Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras)**” se ha descrito el entorno de la ciudad, bajo todos los puntos de vista y se ha introducido el ente gestor del servicio de agua en la capital, el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA). En el capítulo 7 se ha descrito la metodología realizada para llevar a cabo el diagnóstico físico del mero sistema de agua potable, completada con 3 anexos, y que ha requerido de un trabajo de campo y de oficina de casi dos años.

Mediante el conocimiento físico del sistema y la consecuente explotación matemática de la red, se han podido extraer propuestas de actuaciones a corto y medio plazo

En esta tesis habla de un tema de gestión y planificación como un recurso de darle un mejor uso al agua potable, teniendo en cuenta las condiciones de donde se vive, sabiendo que honduras tiene una política de cuidado y gestión de recursos hídricos de primera.

Repositorio nacional de tesis

Se ha seleccionado 6 temas de investigación que tienen relación con la evaluación de sostenibilidad de sistema de agua. Y su influencia en la población.

Cuadro resumen de temas de investigación, luego de la revisión sistemática:

Tabla 2. Temas seleccionados de investigación en revistas científica

Nº	1	2	3	4	5	6
	Repos.	Repos.	Repos.	Repos.	Google	Google
Estudios de investigación	“sostenibilidad del sistema de agua potable del centro poblado de pariamarca, Cajamarca 2014”	“Abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el asentamiento humano San Agustín”	“La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada-Cajamarca, 2014” .	“sostenibilidad de los sistemas de agua potable del centro Otuzco, distrito de los baños del inca”	“La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada-Cajamarca, 2014” .	“Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de unión minas, distrito de tambo la mar – Ayacucho - 2016”

Tabla 3. Porcentaje de temas de investigación.

MEDIOS DE BUSQUEDA	Nº TEMAS DE INVESTIGACIÓN	PORCENTAJE %
GOOGLE ACADEMINO	4	40
REPOSITORIO NACIONAL	6	60
TOTAL	10	100

Gráfico N° 1.

Cantidad de temas de investigación seleccionados.

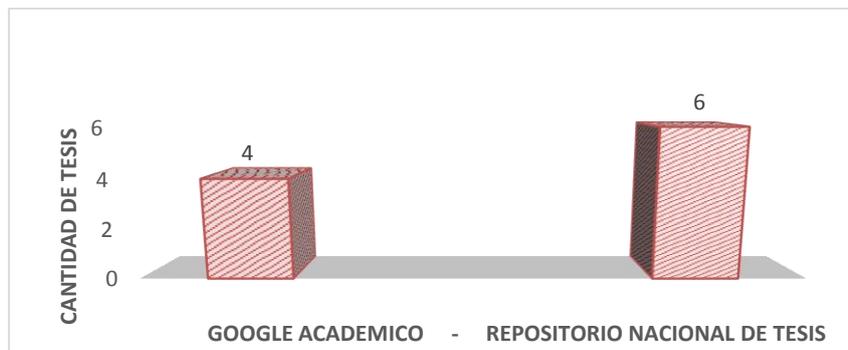
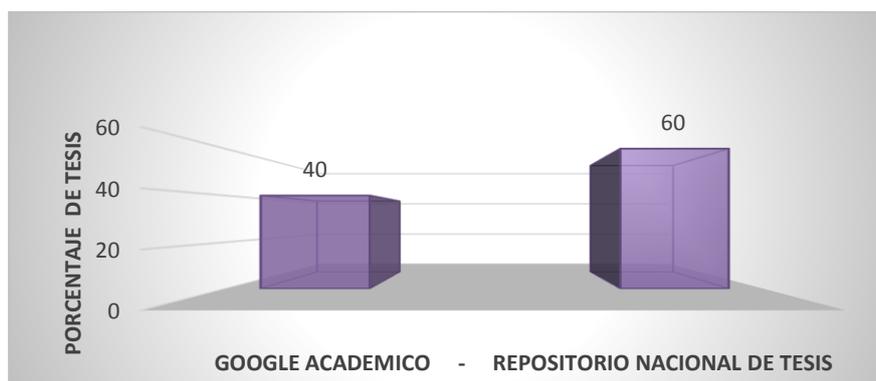


Gráfico N° 2.

Porcentaje de temas de investigación por revista científica



CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

La investigación realizada nos permite obtener diferentes alternativas de solución al problema enunciado anteriormente en el proyecto, siendo éste uno de los primeros pasos para el desarrollo del trabajo, respecto a la búsqueda y hallazgos de la revisión sistemática de los diferentes proyectos de tesis, las cuales fueron realizadas entre el periodo 2013 - 2018, los temas más afines extraídos del repositorio nacional de tesis y Google académico fueron 10 investigaciones encontradas, seleccionándose solo 6 tesis, teniendo como indicadores las variables más cercanas al título del proyecto como son: “EVALUACION DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE MUNDAY, DISTRITO DE CARABAMBA, PROVINCIA DE JULCAN, LA LIBERTAD - 2020”.

La presente investigación consiste en proponer un mejoramiento del sistema de agua potable del sector uruchual, caserío dos de mayo y caserío choconday, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de dicha población y satisfacer sus necesidades básicas.

Inicialmente debido a las limitaciones en cuanto al acceso hacia el área de estudio, interrumpió en un inicio las labores de recolección e inicios de los estudios básicos de ingeniería, para lo cual se aplazó a más de una semana la estadía del personal de trabajo.

Para el diseño de los componentes del sistema de agua potable se utilizó principalmente el criterio de la norma “GUÍA DE OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL” del ministerio de vivienda y saneamiento.

- Como estudio inicial de la investigación se tiene al estudio topográfico, que se realizó insitu-tu con la ayuda del equipo topográfico, estación total, donde

inicialmente se tuvo dificultades en la zona del recorrido de la línea de conducción, debido a su accidentada topografía y poco acceso a la zona; posteriormente se llegó a colocar los BMs desde la captación hasta la zona de la línea de distribución del caserío el alizar, para que sean puntos de control y de replanteo durante su ejecución.

- Durante el trabajo de radiación se realizó 105 cambios de estaciones, por lo que se detalla la ubicación en coordenadas en el plano topográfico adjunto en anexos.
- Durante el trabajo de gabinete se definió las curvas principales cada 5 m. y las curvas secundarias cada 1m., tal y como lo sugiere la norma.
- Durante el trabajo de campo se realizó la actividad de excavación de calicatas para su estudio de mecánica de suelos en laboratorio, a 1.50 metros de altura, donde se llegó a ejecutar 18 calicatas tanto en las captaciones como en la misma localidad, teniéndose como resultado un tipo de suelo general GRAVA ARCILLOSA LIMOSA SEMICOMPACTADA, lo que lo hace trabajable durante su ejecución de excavaciones para el tendido de las líneas de conducción.
- Como resultado también se tiene una capacidad portante de 1.82 kg/cm², lo que lo hace un suelo aceptable para soportar cargas determinadas en su diseño del reservorio apoyado; y con un peso específico de 1.84 ton/m³ mediante tabla respecto al tipo de terreno que se ha obtenido en el estudio.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

- Se logró proponer una adecuada propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de munday, obteniéndose como resultado estudios básicos y componentes del sistema adecuados, garantizando el suministro de agua en toda la localidad, logrando así una mejor calidad de vida de la población.
- Se elaboró el estudio topográfico correspondiente a la zona el alizar, tiéndase en cuenta desde la captación y hasta el recorrido de la tubería de conducción y distribución, pudiéndose así obtener la altimetría y planimetría de la zona de estudio, para respectivamente generar su plano general topográfico y tener definido la zona de estudio como una topografía accidentada.
- Se efectuó el estudio de mecánica de suelo en conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones correspondiente a la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, Capítulo 1 Artículo 3 “Obligatoriedad de los Estudios”. Donde el Proyecto comprende la construcción del sistema de agua potable por gravedad, que consiste en una línea de conducción de con tubería PVC DN1/2”, 1” y 1 1/2”; y cuyos trabajos de campo consistieron en excavaciones con herramientas manuales de 12 calicatas exploratorias de 1.0, 1.50 metros de profundidad.
- Se realizó el estudio de impacto ambiental haciendo un monitoreo a los posibles impactos negativos que se van a suscitar durante y después de la ejecución del proyecto – investigación de propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable, para lo cual se ha optado por generar MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES, generando así conformidad entre la población y trabajadores.
- Según el resultado de análisis químico y bacteriológico es positivo para su consumo humano, ya que cumple con los parámetros que exige la ley general de aguas – ANA.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

- Se le recomienda a La Municipalidad distrital de carabamba la ejecución de esta propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable porque se le brindara a la población del sector uruchual, caserío dos de mayo y caserío choconday una mejor calidad de vida.
- Para la instalación del sistema de agua potable del caserío de munday, se recomienda el tendido de tuberías de conducción y distribución de acuerdo a la configuración del terreno, a modo de evitar mayor cantidad de movimiento de tierras.
- Para llevar a cabo las medidas de mitigación se recomienda realizar las actividades propuestas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales propuestas en el estudio de impacto ambiental.
- Según el resultado de análisis químico y bacteriológico, se recomendará el uso de cloradores o hiperclorador en su almacenamiento del agua de acuerdo a los límites permisibles y según el reglamento nacional de edificaciones (RNE- Norma S0-90),
- Se recomienda utilizar escalas adecuadas en los planos correspondientes a los componentes del sistema de agua potable para su mejor visualización.
- Se recomienda realizar capacitaciones en la operación y mantenimiento de los componentes del sistema de agua potable a la JASS con el fin de garantizar su duración en su vida útil.

REFERENCIAS

- Adriano, Y. M. (2017). *“Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017”*. JUNIN.
- ÁLVAREZ, O. P. (2014). *SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE PARIAMARCA, CAJAMARCA 2014*. CAJAMARCA.
- Apaza Cardenas, P. J. (2015). *Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - lampa - puno cabañilla*.
- CAPECO, L. C. (2017). *“Metrados y presupuestos”*. lima.
- Celis Zapata, L. P. (2014). *“Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014”*. COLOMBIA.
- CONCHA HUÁNUCO, J. D., & GUILLÉN LUJAN, J. P. (2014). *“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA)”*. Ica.
- DÍAZ TRISTÁN, A. M. (2017). *“Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de unión minas, distrito de tambo la mar – Ayacucho - 2016”*. AYACUCHO.
- DOROTEO CALDERÓN, F. R. (2014). *“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO “LOS POLLITOS” – ICA, USANDO LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD”*. Ica.
- El Ministerio de Vivienda, C. y. (2006). *“Reglamento nacional de edificaciones”*. lima: mvcs.
- GAMARRA, A. R. (2014). *“LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO NUEVO PERÚ, DISTRITO LA ENCAÑADA- CAJAMARCA, 2014”*. CAJAMARCA.
- LUIS, Z. M. (2015). *“ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO SAN AGUSTIN”*. AREQUIPA.
- Mantilla, N. C. (2014). *“SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO OTUZCO - DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA”*. CAJAMARCA.
- OS.010, R. (2006). RNE OS.010.
- Paola., A. E. (2013). *Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá*. LOJA.

- Soto Gamarra, A. R. (2014). *"La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada-Cajamarca, 2014"*. CAJAMARCA.
- Tavera, M. (2014). *"Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras)"*. Tegucigalpa, Honduras.
- TORRES Tafur, J. B. (2016). *Topografía. 4° ed. Cajamarca: Universidad nacional de Cajamarca, 2016. 128 pp. cajamrca.*
- VILLANUEVA, J. C. (2014). *"LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL CERRILLO DEL DISTRITO DE BAÑOS DEL INCA-CAJAMARCA, 2014 "*. CAJAMARCA.