

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE TUJILLO
BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTUTA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**



**“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN ANTONIO, DISTRITO
CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA
HUANCABAMBA - PIURA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL**

AUTOR

Bach. Majuan Concha Norita

COD ORCID: 0000-0003-3733-6918

ASESOR

Dr. Juan Humberto Castillo Chávez.

COD ORCID: 0000-0002-4701-3074

LINEA DE INVESTIGACION

Sistema De Agua Potable En Zonal Rurales

TUJILLO-PERU

2021



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 04 días del mes de octubre del 2021, siendo las 5:10 pm horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA CIVIL

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de la

Bachiller: MAJUAN CONCHA NORITA

quien desarrolló la Tesis Titulada:

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN ANTONIO, DISTRITO CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA HUANCABAMBA - PIURA

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que la mencionada Bachiller fue

APROBADO por MAYORIA

emitiéndose el calificativo final de: 14 (CATORCE)

Siendo las 06:05 pm horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Mg. Villar Bazán Carlos

Secretario: Mg. Sagastegui Vásquez German

Vocal: Mg. Castillo Chávez Juan Humberto

ANEXO 12

FORMULARIO DE CESIÓN DE DERECHOS PARA LA PUBLICACIÓN DIGITAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Moche 04 de octubre de 2021

A: Mg. Ing. Edwar Lujan Segura

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Nombres y apellidos de cada investigador (a):

Yo Nosotros (as)

Norita Majuan Concha

Autor (es) de la investigación titulada:

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL
CASERIOSAN ANTONIO, DISTRITO CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA
HUANCABAMBA - PIURA

Sustentada y aprobada el 04 de Octubre del 2021 para optar el Grado

Académico/ Título Profesional de:

Ingeniero Civil

CEDO LOS DERECHOS a la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI para publicar por plazo indefinido la versión digital de esta tesis en el repositorio institucional y otros, con los cuales la universidad firme convenio, consintiendo que cualquier tercero podrá acceder a dicha obra de manera gratuita pudiendo visualizarlas, revisarlas, imprimirlas y/o grabarlas siempre y cuando se respeten los derechos de autor y sea citada correctamente. En virtud de esta autorización, la universidad podrá reproducir mi tesis en cualquier tipo de soporte, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la tesis o trabajo de investigación es una creación de mi autoría o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultada(o)(s) a

conceder la presente autorización y además declaro bajo juramento que dicha tesis no infringe los derechos de autor de terceras personas.

Asimismo, declaro que el CD-ROM que estoy entregando a la UCT, con el archivo en formato PDF y WORD (.docx), como parte del proceso de obtención del Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado.

Por ello, el tipo de acceso que autorizo es el siguiente: (Marcar con un aspa (x); una opción)

Categoría de	Descripción del Acceso Marcar con acceso	X
ABIERTO	Es público y será posible consultar el texto completo. Se podrá visualizar, grabar e imprimir.	
RESTRINGIDO	Solo se publicará el abstract y registro del metadato con información básica.	X

OPCIONAL – LICENCIA CREATIVE COMMONS.

Una licencia **Creative Commons** es un complemento a los derechos de autor que tiene como fin proteger una obra en la web. Si usted concede dicha licencia mantiene la titularidad y permite que otras personas puedan hacer uso de su obra, bajo las condiciones que usted determine.

No, deseo otorgar una licencia Creative Commons

Si, deseo otorgar una licencia Creative Commons.

Si opta por otorgar la licencia Creative Commons, seleccione una opción de los siguientes permisos:

CC-BY: Utilice la obra como desee, pero reconozca la autoría original. Permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-SA: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría. Permite el uso comercial del original y la obra derivada (traducción, adaptación, etc.), su distribución es bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-ND : Utilice la obra sin realizar cambios, otorgando el reconocimiento de autoría. Permite el uso comercial o no comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría y puede generar obra derivada sin la misma licencia del original. No permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC-SA: Utilice la obra reconociendo la autoría. No permite el uso comercial de la obra original y derivada, pero la distribución de la nueva creación debe ser bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC-ND: Utilice y comparte la obra reconociendo la autoría. No permite cambiarla de forma alguna ni usarlas comercialmente.	<input type="checkbox"/>

Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos: Majuan Concha Norita

DNI: 72292116

Teléfono celular: 928848751

Email: noritamajuanconcha@gmail.com

Firma:

A handwritten signature in blue ink. It features a large, stylized initial 'M' on the left, followed by the words 'Concha Norita' written in a cursive script. The signature is positioned to the right of the 'Firma:' label.

1. Título de la Tesis

“Ampliación y Mejoramiento Del Servicio de Agua Potable del Caserío San Antonio,
Distrito Carmen de la Frontera, Provincia Huancabamba - Piura”

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Majuan Concha Norita
COD ORCID: 0000-0003-3733-6918

ASESOR

Dr. Juan Humberto Castillo Chavez
COD ORCID:

JURADO

JURADO 1

JURADO 2

JURADO3

3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor

JURADO

JURADO 1

JURADO 2

JURADO3

DR. JUAN HUMBERTO CASTILLO CHAVEZ

4. Agradecimiento y Dedicatoria

4.1. Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por darme las fuerzas suficientes para poder seguir adelante y haberme dado mucha sabiduría e inteligencia para lograr una de mis objetivos, en mi vida.

A toda mi familia en especial a mis padres y hermanos(as) quien estuvieron siempre para darme su apoyo incondicional hacia mi persona.

4.2.Dedicatoria

A Dios, por haberme dando las fuerzas suficientes para salir adelante y siempre cuidar de mi durante el desarrollo de mi carrera

A mis padres:

Magdalena y Duverli, por ese gran apoyo incondicional que me brindan, por esa motivación de éxito que me dan, por sus grandes consejos como unos verdaderos padres, ellos son mi motor y motivo quien me impulsan a seguir adelante y lograr muchos éxitos personales y profesionales, por sus enseñanzas a nunca rendirme, a levantarme de cualquier caída, a siempre tener la mirada al frente, y nunca mirar atrás, agradecida con toda mi familia.

5. Resumen y Abstract.

La finalidad de la presente tesis es brindar establecer los conocimientos ampliar y mejorar de agua potable en la localidad de San Antonio, distrito de El Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba - Piura.

Este proyecto surge como alternativa de solución ya que la localidad mencionada se encuentra en crecimiento continuo pero la pobreza, las necesidades y las continuas enfermedades no contribuyen al surgimiento de esta población. No es suficiente con los recursos que obtienen a través de sus actividades de trabajo, por tal motivo los habitantes del caserío de San Antonio ven con gran aceptación el obtener un servicio de agua potable que les permita desarrollar sus necesidades básicas cotidianas.

La metodología empleada en el mejoramiento es Exploratorio-correlacional-predictiva con el fin de identificar las complicaciones existentes y ayudar a que las condiciones sanitarias se efectúen acorde a los estándares determinados.

El resultado de esta investigación se basa en la recaudación de información adecuada, la cantidad de personas que serán beneficiadas, la fuente de captación que las abastecerá, así como también el sistema que se empleará para este proyecto.

Y se llegó a las siguientes conclusiones, que para obtener los cálculos se hizo uso del Software WaterCAD, donde obtuvimos los diámetros, las velocidades, las presiones y el tipo de tubería a utilizar en el mejoramiento, así como también se utilizó el programa AutoCAD para facilitar una buena mejora en sus redes domiciliarias en beneficio de la población de contar con una mejor calidad de agua potable.

Palabras claves: Mejorar, Agua Potable, Calidad de agua.

Summary

The purpose of this thesis is to expand and improve drinking water in the town of San Antonio, district of el carmen de la Frontera, Province of Huancabamba-Piura.

“This project arises as an alternative solution since the mentioned locality is in continuous growth but poverty, needs and continuous diseases do not contribute to the emergence of this population. It is not enough with the resources they obtain through their work activities, for this reason the inhabitants of the San Antonio hamlet view with great acceptance obtaining a drinking water service that allows them to develop their daily basic needs.

The methodology used in the improvement is exploratory-correlational-predictive in order to identify the existing complications and help the sanitary conditions to be carried out according to the determined standards.

"The result of this research is based on the collection of adequate information, the number of people who will be benefited, the source of recruitment that will supply them, as well as the system that will be used for this project."

"And the following conclusions were reached, that to obtain the calculations the WaterCAD Software was used, where we obtained the diameters, speeds, pressures and the type of pipe to be used in the improvement, as well as the AutoCAD program. to facilitate a good improvement in their home networks for the benefit of the population of having a better quality of drinking water.

Keywords: Expand, Improve, Drinking Water.

6. Contenido

1. Título de la Tesis	iii
2. Equipo de Trabajo	iv
3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor	v
4. Agradecimiento y Dedicatoria	vi
5. Resumen y Abstract.	viii
6. Contenido.....	x
7. Índice, gráficos, cuadros y tablas.....	xi
I. Introducción.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
III. HIPOTESIS.....	35
IV. METODOLOGIA	36
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
4.2. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA	37
4.3. DEFINICION Y OPERALIZACION DE LAS VARIABLES.....	38
4.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	39
4.5. PLAN DE ANALISIS.	41
4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	42
4.7. PRINCIPIOS ETICOS.	43
V. RESULTADOS	44
VI. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES.....	60
6.1. Discusion.....	60
6.2. Conclusiones.....	69
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	72
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	73

7. Índice, gráficos, Imagenes y tablas

GRAFICOS

Gráfico 1: Ubicación del Caserío San Antonio	2
Grafico 2: Mapas de Ubicación	3
Grafico 3: Determinación para la calidad de agua	20
Grafico 4: Importancia del Agua	21
Grafico 5: Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad.	22
Gráfico 6: Línea de conducción.	23
Grafico 7: Red de Distribución.	25
Gráfico 8: Válvula de Purga.	26
Gráfico 9: Válvula de Esfera.	28
Gráfico 10: Captación de Manantial de Ladera.	30
Gráfico 11: Cámaras Rompe Presión Tipo 6.	30
Gráfico 12: Línea de Aducción.	32
Grafico 13: Reservorio Apoyado	34
Grafico 14: Cámara Rompe Presión en Red de Distribución.	55
Grafico 15: Cámara Rompe Presión para Redes de Distribución.	58

TABLAS

Tabla 1: Diámetros Válvulas Aire.	26
Tabla 2: Estructuras Hidráulicas de conexiones predomiciliarias.	31
Tabla 3: Parámetros de diseño para servicios de agua reservorio general.	46
Tabla 4: Parámetros de diseño para servicios de agua Los Chascos.	47
Tabla 5: Parámetros de diseño para servicios de agua La Peña.	48
Tabla 6: Parámetros de diseño para servicios de agua Sector Los Patos	49

IMAGENES

Imagen 1: Ubicación de punto GPS S 012.	61
Imagen 2: Ubicación BM 1.	62

I. Introducción

Actualmente la población asentada en el caserío de San Antonio cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable a nivel de piletas muy antiguo y precario, este sistema fue construido por FONCODES hace más de 20 años, habiendo cumplido con su vida útil, el cual se encuentra en malas condiciones, debido a la falta de mantenimiento. Solamente algunas viviendas en la parte central del caserío cuentan con agua y en forma restringida, es decir por horas al día. Dado a la precariedad del sistema solamente abastece a una parte de la población actual de 125 viviendas, por lo que los pobladores deben cargar en depósitos plásticos el agua, de piletas el cual funciona por horas, así como se abastece de acequias, riachuelos y quebradas existentes en la zona, sin el tratamiento adecuado.

En la actualidad no se cuenta con una adecuada infraestructura del sistema de agua potable, en consecuencia, la población carece del líquido elemento para realización de sus actividades diarias, asimismo la fuente de agua ha desaparecido producto de los constantes deslizamientos en la zona. Además, uno de los reservorios apoyados existentes se encuentra colmatado de lodo quedando anulada su recuperación ante la falta de mantenimiento al sistema; en tal sentido, los habitantes se abastecen del líquido elemental a través de agua proveniente de acequias, riachuelos y quebradas existentes en la zona, sin el tratamiento adecuado.

La cobertura del servicio de agua potable en el caserío de San Antonio tiene una seria deficiencia, su sistema actual es precario y está en mal estado, la población se abastece de acequias, riachuelos y quebradas existentes en la zona, almacenando el agua en

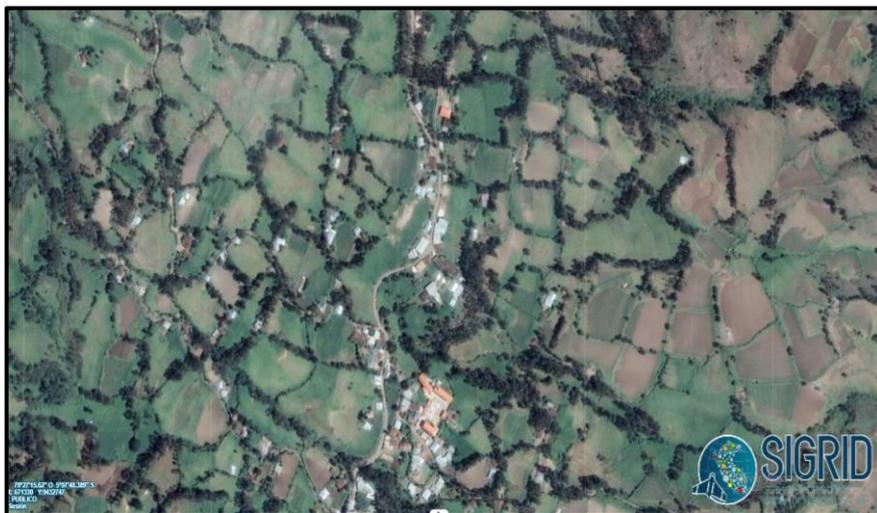
recipientes, para completar sus actividades diarias tanto de consumo como de limpieza y alimentación y sin el tratamiento adecuado.

1.1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A) CARACTERIZACION DEL PROBLEMA UBICACIÓN GEOGRAFICA:

- Latitud: 5° 07' 48.39"
- Longitud: 79° 27' 15.62"
- Altitud: 2,472 m. s. n. m.

Gráfico 1: Ubicación del Caserío San Antonio

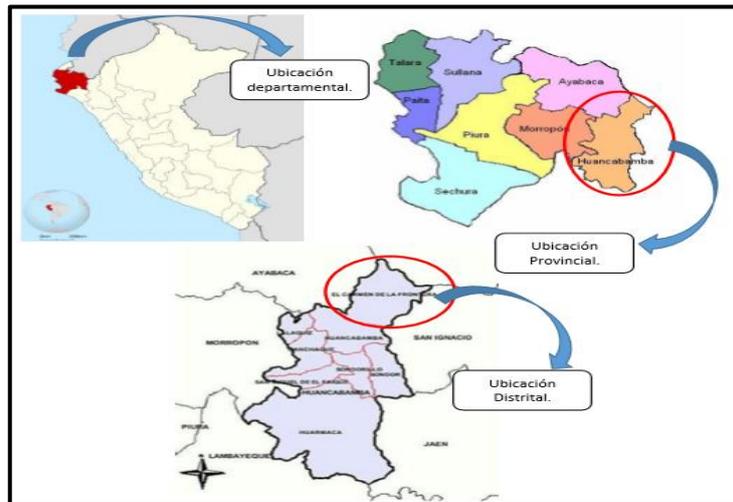


Fuente: SIGRID

UBICACIÓN POLITICA:

- Departamento : Piura
- Provincia : Huancabamba
- Distrito : El Carmen de la Frontera
- Localidad : Caserío de San Antonio.

Grafico 2: Mapas de Ubicación



B) ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Según las condiciones actuales del sistema de abastecimiento de agua, con que cuenta el caserío de San Antonio actualmente, es que se plantea a la siguiente problemática:

¿Cómo influye la Ampliación y Mejoramiento del servicio de agua potable en el Caserío de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera- Huancabamba Piura 2021?.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

▪ OBJETIVO GENERAL

- Realizar una propuesta de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en el caserío de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera- Huancabamba Piura 2021.

▪ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un levantamiento topográfico para conocer el sistema de agua potable actual.

- Realizar un análisis microbiológico y físico químico del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Realizar un modelamiento con el programa de waterCad, para comprobar los cálculos algebraicos de la Norma 192 – 2018.

1.3. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

La presente investigación cuenta con una justificación práctica porque se propone la Ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, optimizando el recurso hídrico, mejorando las condiciones de vida de la población del caserío de San Antonio.

En base a un informe emitido por el Establecimiento de Salud I-2 Salalá, indica sobre la incidencia de enfermedades diarreicas en la zona, la misma que trae consigo el incremento de la tasa de mortalidad infantil, así como el incremento de gastos por salud en la población, conllevando al deterioro de la calidad de vida de la población del caserío de San Antonio; por lo que se requiere con urgencia el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, con la finalidad de disminuir el efecto de las enfermedades por la falta de agua potable, como la dermatitis, parasitosis intestinal, conjuntivitis y enfermedades diarreicas agudas.

Además, con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable produce el restablecimiento en la salud de la población, y la conservación y preservación de los recursos hídricos, considerado como uno de los más importantes para la vida. De este modo el caserío de San Antonio obtendrá una mejor condición de vida en cuanto a salud e higiene.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

- a) (JOSE, 2014) “**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO-ECUADOR**” (ECUADOR). La

investigación de esta tesis se centró en el estudio de la gestión de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados. Empieza haciendo una revisión histórica del desarrollo de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado en la región para recorrer, con cierta extensión, el desarrollo de este tema en el Ecuador.

En este el trabajo se estudia de manera exhaustiva el marco legal de la prestación de servicios en el país. Se analizaron los indicadores de gestión porque la tesis tiene como objetivo diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado prestados por la EPMAPA-SD.

La **metodología** muestra un estudio descriptivo ya que se realizó una amplia investigación bibliográfica y de campo. Se estudiaron exhaustivamente los cambios y modernizaciones realizadas en la gestión de estos servicios tanto en el país como en otras cinco naciones de Sudamérica en el afán de conocer los cambios legales que fueron necesarios para adaptar este servicio a la creciente población de un continente joven que no hace más que crecer en habitantes.

Como resultado se hace una propuesta de un órgano de control que vigile el buen hacer de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y alcantarillado en Santo Domingo. En el capítulo tres se especifican cuáles son las leyes que facultan a los ciudadanos para constituirse como ente regulador.

En sus conclusiones nos menciona lo siguiente:

Se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables de que estas empresas no tengan el adelanto técnico, tecnológico y administrativo que se requiere para que cumplan con su importante papel en la ciudad.

Se ha visto que las personas que generalmente dirigen esta vital empresa son colocadas allí como pagos de cuotas políticas y no por sus cualidades y conocimiento; por la EPMAPA-SD han pasado muchos gerentes en poco 109 tiempo, lo que no ha permitido una gestión planificada que dé resultados en el tiempo.

El hecho evidente es que la EPMAPA-SD no cuenta con una prestación de servicios que satisfaga las necesidades de los usuarios, con calidad, cantidad y continuidad; aquí se da la prestación de un servicio de agua cuatro horas cada tres días y la cobertura es demasiado baja. Una constatación vergonzosa para una ciudad de economía tan pujante.

Se ha podido constatar a lo largo de este estudio que el servicio de alcantarillado sigue funcionando con tuberías que ya han cumplido su vida útil.

Las descargas se las hace de una manera directa hacia los ríos, esteros y quebradas.

Se nota el descontrol en la administración de la EPMAPA- SD. La ausencia de un ente de control hace que la no preste un servicio eficiente, de calidad y continuidad.

b) . (D, 2013) EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROYECTO DE MEJORAMIENTO EN LA POBLACIÓN DE NANEGAL, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA- 2013. (ECUADOR).

Proyectos como el presente, se realizan para determinar las condiciones técnicas y de servicio en las que se encuentran trabajando los componentes de los sistemas de agua potable, después de que ha transcurrido algún tiempo desde su construcción hasta la fecha, y determinándose la necesidad de mejorarlo o reemplazarlo para nuestro caso en la población de Nanegal, pensando siempre en mantener o mejorar la calidad de vida en sus moradores, que al año de estudio son 2743 habitantes. La Población de Nanegal se encuentra ubicada a 84 kilómetros al Noroccidente de la Capital del Ecuador en el Distrito Metropolitano de Quito, goza de un clima sub – tropical - húmedo, con una altura promedio de 1125 metros sobre el nivel del mar. La investigación comprende dos etapas: de campo y de gabinete, la primera consiste en la constatación de los elementos existentes de la red de agua en servicio, su evaluación y la encuesta socio política y económica a la comunidad; la segunda etapa, la de gabinete, comprende toda la valoración de los elementos obtenidos en el campo, su relación con las técnicas hidráulicas de evaluación para finalmente realizar el rediseño de la red o propuesta de solución a los problemas que se presentarán en la primera etapa. Para realizar la evaluación o modelación hidráulica de la red de agua potable existente y la propuesta de mejoramiento, se utilizó el programa o simulador hidráulico EPANET 2.0 La

propuesta de mejoramiento o rediseño de la red de agua potable en la población de Maneral, se realizó tomando en consideración las Normas de diseño de sistemas de Agua Potable para la EMAAPQ.01 – AP – EMAAPQ - 2008 Es claro que a la fecha ya el sistema adolece de algunos problemas, tales como el deterioro que han sufrido algunos de sus componentes y considerando el año horizonte objeto de este estudio, se requiere cambiar algunas tuberías y principalmente la construcción de un nuevo tanque reservorio de mayor capacidad, además se debe considerar las zonas en expansión que requieren de este servicio. Conclusiones Determinación de las condiciones técnicas y de servicio en los componentes de los sistemas de agua potable y la Instalación de algunas tuberías y principalmente la construcción de un nuevo tanque reservorio de mayor capacidad.

- c) (RAMIREZ, 2015). **“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DE LA VEREDA “EL TABLÓN” DEL MUNICIPIO DE CHOCONTÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA, 2015.”** Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema.

Objetivo General:

Generar una propuesta técnica para solucionar la problemática de falta de abastecimiento y potabilización del acueducto veredal “El Tablón”.

Objetivos Específicos:

- Evaluar las condiciones económicas, ambientales y sociales de la vereda el tablón.
- Diseñar la propuesta de mejoramiento técnico del sistema de abastecimiento actual de la vereda.
- Socializar los resultados de este proyecto a la comunidad directamente implicada.

La metodología utilizada se caracteriza por identificar la problemática desde los puntos de vista social económica y ambiental basándonos en datos recolectados en bases de datos antes de control y visitas de campo que incluye reuniones con la comunidad afectada. Luego se realiza un listado de prioridades donde se aclaren los puntos para darle fin a esa problemática.

Tiene como principales conclusiones:

- Con la elaboración de este proyecto se logró identificar la problemática más importante, que se desarrolla en la vereda “El Tablón”, como es la falta de agua potable. Además de diferenciar las causantes de este acontecimiento, se captó el panorama de la gente directamente afectada y lo difícil de su condición. Resaltando la importancia de dar fin a esta situación de forma definitiva con estrategias técnicas.
- De acuerdo con los cálculos realizados, se pudo determinar que la población estimada para el caudal es de 400 habitantes, y con el crecimiento del 3% a 20 años es de 722, pero este indicador puede tender a variar debido que este número

es una suposición de la futura realidad. Por eso es necesario realizar un ajuste al pasar los años para ir reajustando la cantidad de agua que realmente se necesita.

Justificación: El suministro de agua potable en las zonas rurales de Colombia es hasta hoy una problemática latente debido a que no se ha garantizado en su totalidad, ya sea por falta de voluntad política, recursos económicos y la falta de interés desde la misma comunidad por conocer los beneficios de implementar un sistema de potabilización adecuado.

Antecedentes Nacionales

- a) (VASQUEZ, 2020) **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA LOCALIDAD DE BOMBOCA DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN – CAJAMARCA – OCTUBRE – 2020.**

Esta tesis investigación se desarrolló teniendo como **problema de investigación:** ¿En Qué medida El Mejoramiento Y Ampliación Del Recurso Hídrico En La Localidad De Bomboca Distrito De Colasay Provincia De Jaén Región – Cajamarca Nos ayudara a disminuir la escasez de este recurso hídrico y de esta forma optimizar la eficacia de vida de la localidad existente? Desarrollando como **Objetivo General**, “Mejorar Y Ampliar El Servicio Hídrico En La Localidad De Bomboca Distrito De Colasay, Provincia De Jaén, Región – Cajamarca – Octubre – 2020” por tal tema de investigación se ha definido una **Metodología** de Tipo Exploratorio, un Nivel Cuantitativo lo cual se realizará usando el método In situ (en la misma zona de estudio), Diseño No Experimental pero También analítico porque analizaremos las diversas posibilidades de intervención en la zona de estudio y obtener resultados beneficiosos para la localidad de Bomboca. La

localidad cuenta con 128 familias, 01 colegio inicial, 01 comedor de Pronei, 01 colegio primario, 01 casa comunal así mismo se realizó un levantamiento topográfico, el mejoramiento de la captación, rediseño de la línea de conducción la misma que es de PVC Ø 1 1/2" C – 10 con longitud total de 660.00 ml, se realizó el diseño hidráulico y estructural de un reservorio apoyado de tipo circular el cual se ubica en la cota 2163.000 m.s.n.m de 30m³ con un diámetro de 4.10 m y una altura de agua de 2.20m tendrá una caseta de cloración para la desinfección del recurso hídrico, rediseño de la línea de aducción y redes de distribución que varían según cálculos esta será de PVC – C – 10 con diámetros y longitudes variables, Tubería PVC SAP, C – 10 Ø 3/4", Ø 1", Ø 1 1/2", Ø2" en total se instalarán 17, 192.95 en líneas de aducción y distribución de agua adicional a todo se definió la ubicación de las conexiones domiciliarias lo cual este mejoramiento deberá cumplir con su vida útil de 20 años (2020 – 2040).

b) (JAMPIER, 2018) “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD - MILAGRO DISTRITO DEL MILAGRO, PROVINCIA UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018”.

En su tesis nos dice que el trabajo de investigación denominado "Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable En La Localidad Del Milagro Distrito Del Milagro, Provincia Utcubamba – Amazonas - 2018" tiene como principal **objetivo** Mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad El Milagro, Distrito El Milagro provincia Utcubamba, Amazonas.

Esta investigación se realizará teniendo en cuenta la normatividad vigente, con la finalidad de tener un servicio continuo durante las 24 horas del día, cumpliendo con los parámetros establecidos de calidad del efluente.

El proyecto permitirá ahorro de tiempo en adquirir el líquido elemento generando ahorro económico de la población usuaria, generando así una concientización del uso del recurso hídrico.

Mediante los métodos de sistemas de red distribución teniendo en cuenta las normas estipuladas para el diseño correspondiente, empleando técnicas como la observación, la recolección de datos bibliográficos, etc. Se presenta una **metodología** en la investigación de tipo no experimental descriptiva, tomando como población y muestra Conformada por los habitantes de la localidad de El Milagro, Distrito El Milagro, Provincia Utcubamba, llegando como conclusión que las redes de distribución lo conforman según cálculo tuberías de 4",3",2",2 ½",1 ½".

En sus conclusiones nos menciona lo siguiente:

1. Se encontró un área de influencia al proyecto de 387.218 has, y se realizó el levantamiento topográfico y la generación de curvas de nivel que sirvió para el cálculo de presiones en las tuberías de las redes de distribución.
2. La muestra de agua analizada, NO CUMPLE con los niveles máximos permisibles para calidad de agua para consumo humano para los parámetros microbiológicos (Coliformes totales y Coliformes termo tolerantes), así como los parámetros físicos – químicos de cloruro residual de acuerdo al reglamento.
3. La población futura obtenida es de 1454 habitantes para lo cual se requiere un caudal total anual de 1.68 lt/s, en efecto el consumo máximo diario es de 2.18lt/s y un caudal máximo horario de 3.36 lt/s. La red de distribución lo conforma según los cálculos tuberías de clase A-7.5 de diámetros 4",3" 2 ½",2",1 ½" y 1" respectivamente.

4. El presupuesto de proyecto asciende a S/ 605372.76 soles.

c) (DIAZ, 2018) **“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE UTILIZANDO CAPTACIONES SUBSUPERFICIALES – GALERÍAS FILTRANTES DEL DISTRITO DE POMAHUACA – JAÉN – CAJAMARCA, 2018”**.

En su tesis nos dice que el Distrito de Pomahuaca-Jaén-Cajamarca, cuenta con un sistema de abastecimiento de Agua superficial, el cual utiliza las aguas de la quebrada Mantas, dicho sistema no garantiza una calidad óptima del agua para su consumo directo, este problema es causado principalmente porque existen poblaciones aledañas a la zona de captación, las cuales contaminan el agua debido a que utilizan esta directamente de la esorrentía. Esta agua contaminada llega a la captación y recorre todo el sistema de abastecimiento actual, sin recibir tratamiento alguno; poniendo seriamente en riesgo a la población (2531 habitantes) que consume esta agua.

Con el fin de obtener agua pre filtrada desde la captación, mejorando la calidad de agua, su **objetivo** es realizar un expediente técnico que permita mejorar el sistema de Abastecimiento de agua, utilizando galerías filtrantes y rediseñando la 7 Estación de Tratamiento de Agua Potable del Distrito de Pomahuaca – Jaén. Considerando que el desarrollo local es permanente e integral y facilitar la competitividad local y propiciar las mejores condiciones de vida de su población.

La **Metodología** para esta investigación será descriptiva porque se someterá a un análisis en el que se mide y evalúa diversos aspectos o componentes concernientes al proyecto de ingeniería.

El análisis y diseño se tomará como principal referencia la norma nacional vigente contenida en el R.N.E, tomando en cuenta su ámbito de aplicación con los análisis estadísticos, descriptivos con la recopilación de información de la localidad a beneficiarse siendo de tipo visual para su diseño se tomó en cuenta el universo, población y muestra para lograr un buen trabajo de investigación. 12.

En sus conclusiones menciona lo siguiente:

1. De los cálculos hidráulicos realizados en la determinación de los caudales de demanda vemos que se obtiene un caudal de 17.735 l/s.
2. Al finalizar el estudio de ambas alternativas propuestas se llegó a determinar que la alternativa más viable es la alternativa 2 que consiste en la utilización de las Galerías Filtrantes, debido a que tiene un costo mucho más económico, y además es un proceso igual de eficiente para el tratamiento del agua potable.
3. El tratamiento del agua potable con el uso de Galerías Filtrantes es más eficiente debido a que se garantiza una Captación Subsuperficial de agua libre de turbidez ya sea en épocas de lluvias o de sequía.
4. De la Evaluación de Impacto Ambiental realizado se concluye que los impactos negativos hacia los factores ambientales son mínimos, por tanto, el Proyecto “Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Utilizando Captaciones Subsuperficiales – Galerías Filtrantes Del Distrito De Pomahuaca – Jaén – Cajamarca, 2015” a ejecutar es Ambientalmente Viable.

Antecedentes Locales

- a) (ORTIZ, 2020) **MEJORAMIENTO DE REDES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CUSMILAN, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA, AGOSTO – 2020.**

La actual tesis de esta investigación se define a través del **enunciado del problema** ¿El Mejoramiento de Redes del Sistema de Saneamiento Básico Mejorará la condición sanitaria de los pobladores en la Localidad Cusmilan, Distrito de Sondorillo, ¿Provincia de Huancabamba – Piura?, tiene como

Objetivo general: “Mejorar las Redes del Sistema de Agua Potable en la Localidad Cusmilan, Distrito de Sondorillo, Provincia de Huancabamba – Piura”,

Objetivos Específicos: Mejorar la red de conducción, aducción y red de distribución del Sistema de Agua Potable en la Localidad Cusmilan, Realizar el mejoramiento de la red de conducción, aducción y red de distribución del Sistema de Agua Potable en la Localidad Cusmilan; siguiendo lo establecido en La resolución ministerial. 192-2018-vivienda “norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural” y Mejorar la calidad de vida de los pobladores de la Localidad Cusmilan. Definimos una **Metodología** que Este proyecto de investigación corresponde a un estudio exploratorio y correlacional, El nivel de investigación para este proyecto de tesis, será el cuantitativo, El diseño de la investigación de este proyecto es no experimental, puesto que su tipo de investigación exploratorio y correlacional; y su nivel cuantitativo. Dotando a la población de agua potable se obtiene los **Resultados:** La Presión máxima es de 49.75 m.c.a. y mi Presión mínima de 12.99 m.c.a. mi Población Actual 472 habitantes y mi Futura 1347 hab. La Velocidad máxima es de 3.28 m/s y la Velocidad mínima de 0.85 m/s, lo cual analizamos y verificamos que los valores obtenidos cumplen con los parámetros y criterios de diseño establecidos por El Reglamento Nacional de Edificaciones, se concluye, La línea de conducción tendrá una longitud de 100 ml con tubería de PVC CLASE – 10 de 1 ½” de diámetro, La línea de aducción y red de distribución tiene 3182 ml de tubería de PVC CLASE – 10 de 1” de diámetro y 374 ml de tubería de PVC CLASE – 10 de 3/4” de diámetro. y este funcionara según su periodo de vida 20 años de vida proyectada para todo el sistema mejorado

b) (VALLADOLID, 2018) **PROPUESTA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS RURALES DE CULQUI Y CULQUI ALTO EN EL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA-PIURA.**

La presente tesis, tiene como **objetivo principal** la elaboración de un proyecto que contemple los componentes del Sistema de Agua Potable (captación, líneas de conducción y aducción, reservorios, redes de distribución), con su respectivo análisis hidráulico y propuestas, evaluando desde un punto de vista técnico realizable.

Como propósito contribuir técnicamente con una solución a la distribución de agua potable a las viviendas de los centros poblados rurales de Culqui y Culqui Alto, en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca - Piura, teniendo en cuenta criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable para zonas rurales de nuestra región y respetando las normas descritas en el Reglamento Nacional de Edificaciones. **La tesis tiene dos componentes principales:** la evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable actuales de ambos centros poblados rurales y las propuestas técnicas para mejorar y ampliar los sistemas de abastecimiento de agua potable. En la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de Culqui Alto se concluyó que es un Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento y se necesita el diseño de los siguientes componentes: línea de conducción, reservorio, línea de aducción y redes de distribución y en el sistema de abastecimiento de agua potable de Culqui es un Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento y se necesita el diseño de la línea de aducción y de la redes de agua

potable. Y finalmente en la propuesta técnica se obtiene los diseños definitivos de los componentes del Sistema de agua potable de Culqui Alto: línea de conducción, reservorio, líneas de aducción y redes de distribución y en Culqui obtuvimos el diseño de la línea de aducción y de su red de distribución.

c) (EDWIN, 2020) **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ÑANGALI DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA.**

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el caserío de Ñangali del distrito de Huancabamba – Provincia de Huancabamba- Piura el objetivo es mejorar el sistema de agua potable en la comunidad conformada por 219 viviendas con un total de 504 pobladores, los cuales presenta un **problema** de discontinuidad en el servicio de agua potable, la cual los lleva a consumir agua no apta para el consumo humano. La **metodología** aplicada es de tipo descriptiva, correlacional con un enfoque cualitativo la cual nos permite llevar a la recopilación de información a través del INEI para así corroborar los datos de la población.

Este diseño contará con tuberías de PVC SAP C.10 DE 2” para las líneas de conducción y para la distribución principales de 1” y 3/4” para ramales, también cuenta con cámaras Rompe presión de tipo 6 al igual cámaras Rompe presión de tipo 7 la cual nos ayuda a disipar la presión también se cuenta con un **reservorio** con un volumen de 15m³ para abastecer a la población, las líneas de conducción de longitud de 686.80 ml y la línea de aducción y red de distribución 8697.68 ml . Se concluye que el diseño de agua potable realizado en el Software WaterCad me permitirá abastecer con agua la comunidad de manera continua y el agua proveniente de la captación necesita ser tratada según el estudio microbiológico realizado en la (DIRESA)

2.2.BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

➤ **Mejoramiento.**

Según (MTC, 2013) el mejoramiento es la ejecución de trabajos necesarios para elevar el estándar de la obra mediante actividades que implican la modificación de la estructura, así como la construcción y/o adecuación de las obras de construcción civil, en este caso obra de alcantarillado.

➤ **Ampliación**

Según Infoinvi. se entiende por ampliación a toda construcción que signifique nueva superficie edificada, estructura y/o funcionalmente dependiente de otra ya existente.

➤ **El Agua**

(**Wikipedia, 2011**) El agua es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O).

La expresión agua generalmente se refiere a la sustancia en su estado líquido, aunque la misma puede encontrarse en su forma sólida llamada hielo y en su forma gaseosa denominada vapor. Es una sustancia bastante común en la tierra y el sistema solar, donde se encuentra principalmente en forma de vapor o de hielo. Es fundamental e imprescindible para el origen y la supervivencia de la gran totalidad de todas las formas conocidas de vida.

➤ Calidad de Agua

Según la página de internet (BLOG, 2019), términos y definiciones La calidad de agua se especifica dependiendo del uso para el cual va a ser utilizada, ya sea para uso doméstico, uso recreativo, uso agrícola y ganadero. Sin embargo, se debe tener en cuenta que inmediatamente después de utilizar el recurso, este suele retornar al sistema hidrológico, de manera que si no se realiza el tratamiento apropiado puede acabar afectando arduamente a la fuente, este recurso define la capacidad que posee el agua para responder a los usos que se podrían obtener de ella, incurre de manera directa en la salud del ser humano. De la calidad de este recurso depende tanto la biodiversidad como la calidad de los alimentos, la salud y las actividades humanas.

Grafico 3: Determinación para la calidad de agua



Fuente: blog, Ecología Hoy medio ambiente

➤ **Importancia del Agua**

Según USMP. El agua es el elemento de la naturaleza fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta, ya que constituye un factor necesario para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible.

Asimismo, el agua ayuda a la estabilidad del funcionamiento del entorno, de los seres vivos y organismos que en el habitan, es por eso que el agua es un elemento indispensable, es decir, es un bien de primera necesidad para los seres vivos.

Gráfico 02: importancia de agua para los seres humanos.

Gráfico 4: Importancia del Agua



Fuente: blog, Ecología Hoy medio ambiente.

➤ **Abastecimiento de agua.**

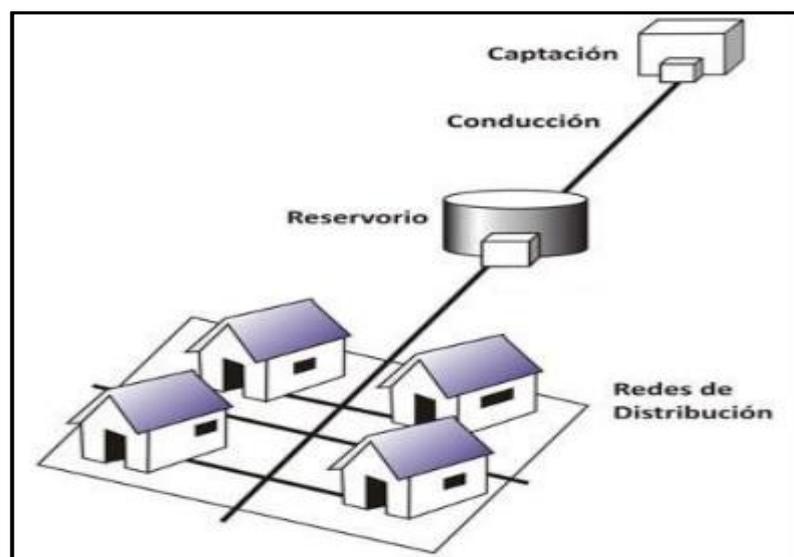
Según el Diccionario de arquitectura y construcción. El abastecimiento de agua es el suministro de agua potable a una comunidad, que incluye las instalaciones de depósitos, válvulas y tuberías.

Se entiende por abastecimiento de agua al conjunto de obras e instalaciones que tiene por finalidad satisfacer las necesidades de agua de una comunidad, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo. Para el cumplimiento de ese objetivo, un sistema de abastecimiento de agua se compone, en general de las siguientes fases o etapas

➤ **Abastecimiento de agua potable por Gravedad**

El sistema de agua por gravedad es un acumulado de estructuras que permiten trasladar el agua hacia una determinada población por medio de conexiones en los domicilios. Posee diferentes fases químicas y físicas necesarias para que el agua sea apta para el consumo humano, se eliminan bacterias, impurezas y sustancias dañinas perjudiciales para la salud. Se le denomina sistema por gravedad porque el agua cae por su propio peso, desde su acopio en un reservorio y después se desplaza hacia las conexiones domiciliarias.

Grafico 5: Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad.



Fuente: blog, ArKiplus, sistema de abastecimiento.

➤ **Línea de Conducción.**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) a través del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) busca estandarizar diversos componentes hidráulicos, entre los cuales se encuentra las líneas de conducción.

La línea de conducción debe diseñarse teniendo en cuenta el caudal máximo diario.

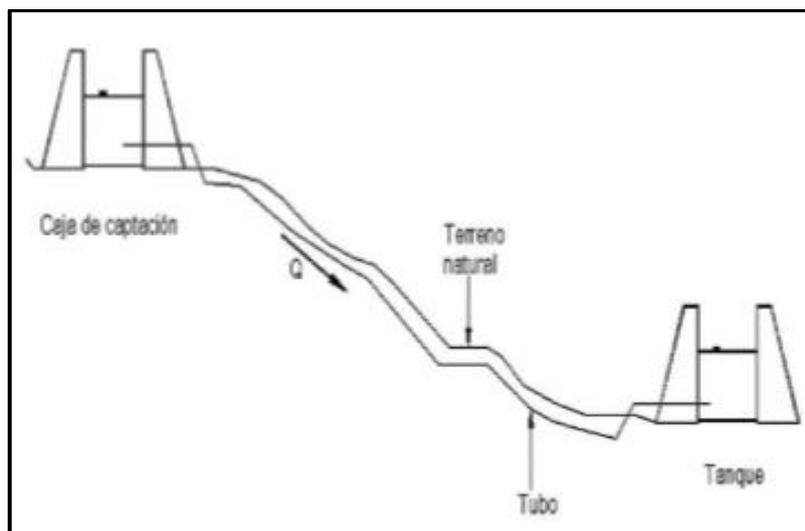
Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 10, con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema.

Se tomará en cuenta que la velocidad mínima en la línea de conducción debe ser de 0.6 m/s y la máxima deberá ser de 3.0 m/s.

Para un proyecto de línea de conducción se toman los siguientes factores:

- Topografía
- Clase de terreno
- Calidad de agua Gasto por conducir.

Gráfico 6: Línea de conducción.



Fuente: blog, tecnologías de agua y saneamiento, conducción por gravedad.

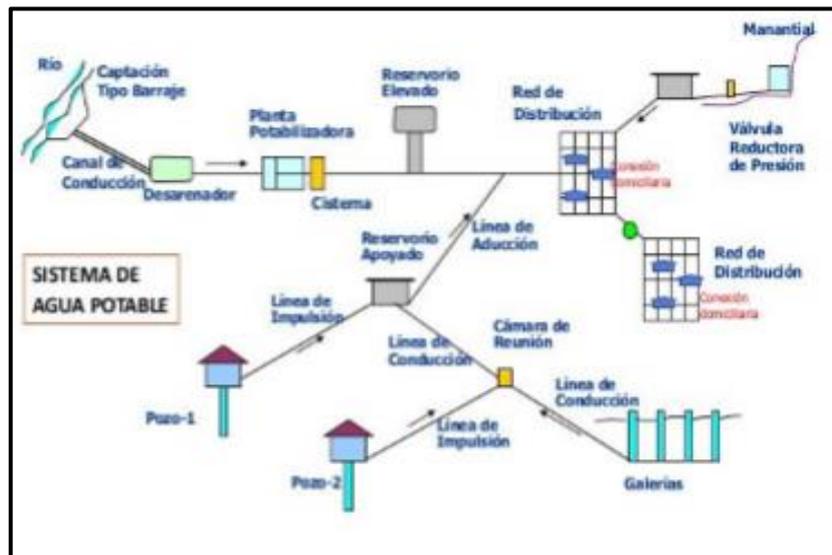
➤ **Redes de Distribución**

El objetivo de las redes de distribución es establecer los criterios de diseño de agua potable para el consumo humano en los sistemas de abastecimiento rural, debiendo ser el servicio firme las 24 horas del día, con eficacia y la cantidad de agua requerida para abastecer a la localidad.

Este sistema cuenta con tuberías, válvulas, medidores y toma domiciliaria, los mismos que permiten llevar el agua potable tratada a cada una de las viviendas.

- **Conexión predial simple:** Aquella que sirve a una sola vivienda o usuario.
- **Conexión predial múltiple:** Es aquella que sirve a varias viviendas o usuarios.
- **Conexión de agua potable:** Conjunto de tuberías y accesorios que permiten al usuario acceder al servicio de agua potable proveniente de la red de distribución.
- **Tramo:** Longitud comprendida entre dos puntos de un canal o tubería.
 - Pileta de uso público: grifo o pilón ubicado en la calle u otro lugar público, para abastecer de agua potable a la población.
- **Presión nominal:** Es la presión interna de identificación del tubo.
- **Presión de prueba (STP):** Es la presión hidráulica interior a la que se prueba la tubería una vez instalada y previo a la Recepción para comprobar su estanquidad.
- **Presión de funcionamiento (OP):** Presión interna que aparece en un instante dado en una sección determinada de la red.
- **Presión de servicio (SP):** Presión interna en la conexión domiciliaria, con caudal nulo en la acometida.
- **Ramal:** Conducción de una red por la que circula agua a presión o en lámina libre, cuyo trazado no forma malla.

Grafico 7: *Red de Distribución.*



➤ **Válvula de Aire**

Las cajas de válvulas de aire en la línea conducción, deberán ser proyectadas en lugares estratégicos (cotas altas), con el fin de eliminar el aire de las tuberías y evitar el vacío que pueden causar problemas y daños al sistema.

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas) o manuales.

La estructura será de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son $0.60\text{m} \times 0.60\text{m} \times 0.70\text{m}$, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

Tabla 1: Diámetros Válvulas Aire.

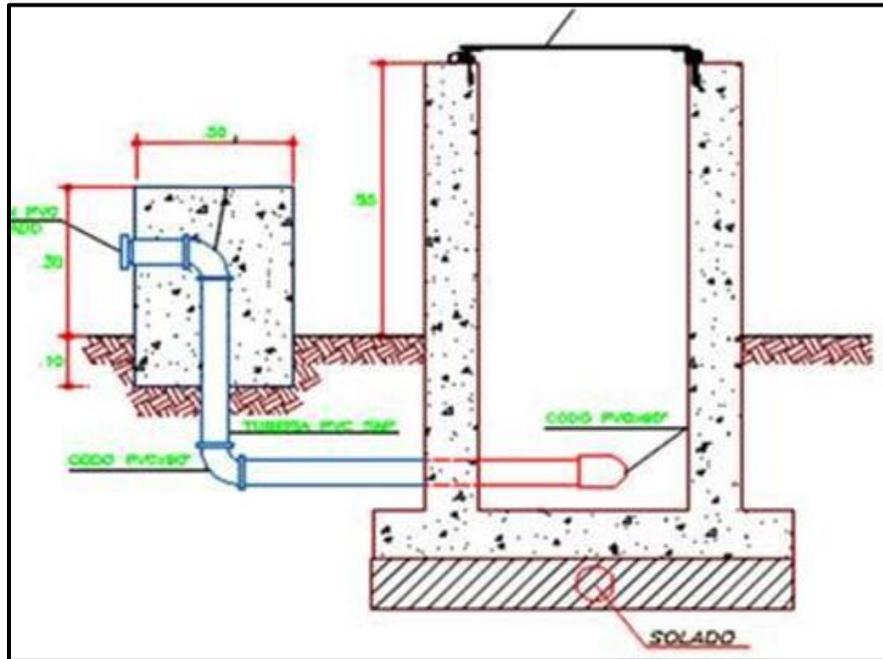
N°	Diámetros (pulg)	Cantidad (und)
VA-1	2"	...
VA-2	1 1/2"	...
Total		...

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural.

➤ **Válvula De Purga**

- ❖ También llamada de limpia y se coloca en los puntos más bajos del terreno que sigue el perfil longitudinal de la línea de distribución. Sirve para eliminar los sedimentos que se acumulan en los tramos bajos de la tubería.
- ❖ Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de distribución con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

Gráfico 8: Válvula de Purga.



➤ Válvulas de Control

“En todo sistema de distribución se cuentan con válvulas de control o también llamadas válvulas compuertas instalados a lo largo de la línea, para así separar sectores en caso de haya una rotura y seguir suministrando el agua al resto de la población o para atender las actividades de mantenimiento de las redes.

Tipos de válvulas de interrupción:

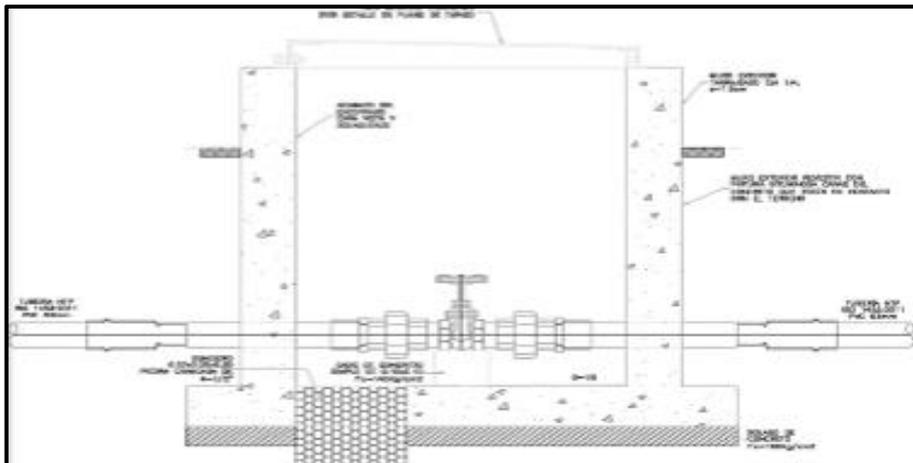
a) Válvulas mariposa

Las válvulas mariposa se utilizan cuando no se encuentra la instalación de una válvula de compuerta siempre que los diámetros de las líneas sean superiores, así como también se utilizan para corte a presiones relativamente bajas, elaboradas a base de hierro fundido y asiento elástico.

b) Válvulas de esfera

Las válvulas de esfera tienen cuerpo de una sola pieza, son de dimensión pequeña y paso reducido, las que cuentan con dos piezas son de paso estándar, este tipo de construcción permite su separación y las válvulas con cuerpo de tres piezas son más fáciles de poder desmontar la esfera que se encuentra situado en la pieza central, pues esto facilita la limpieza de sedimentos y sustitución de partes deterioradas sin tener que estar desmontando los elementos que conectan con dicha válvula.

Gráfico 9: Válvula de Esfera.



➤ Diseño Hidráulico De Tuberías

Para lograr el movimiento de agua en sentido ascendente o descendente es necesario disponer de energía, para el presente manual nos limitamos al diseño de sistemas de agua potable por acción de la gravedad. Consideraciones Básicas: - Cuando el agua fluye por una tubería se genera una caída o pérdida de carga por fricción en función del diámetro del conducto, longitud y material del Conducto. - Línea de gradiente hidráulica representa nuevos niveles de energía en cada punto de la tubería, se puede decir esta línea describe la presión existente. Se debe considerar los siguientes pasos de diseño: Trazado

gráfico del levantamiento topográfico a partir del estudio de campo conteniendo los detalles topográficos mediante las curvas a nivel.

Ubicación de conductos con tuberías principales y secundarias, en el plano topográfico, esta ubicación debe realizarse tratando de dar abastecimiento a la mayoría de viviendas, optando diámetros tentativos para cada tramo. Verificación de diámetros adoptados con las fórmulas de cálculo de Pérdidas de Carga por Fricción para líneas de conducción y distribución.

➤ **Estructuras Hidráulicas**

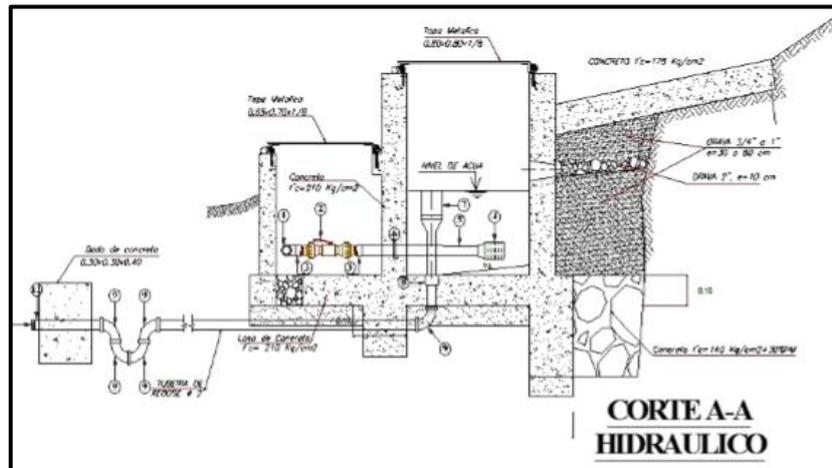
El diseño se realiza teniendo en cuenta, los caudales de diseño según la ubicación de la estructura a diseñar. Para estructuras antes del reservorio se diseña con el “**Qmd**”. Para estructuras después del reservorio se diseña con el “**Qmh**”. Se tiene las siguientes estructuras:

➤ **CAPTACIONES DE MANANTIAL DE LADERA**

Se ha proyectado la construcción de tres captaciones de ladera tipo Manantial las cuales captarán el agua de las tres fuentes denominadas, “Las Peñas”, “Los Chascos” y “La Banda”, de las cuales irá posteriormente a cada reservorio para luego alimentar el sistema.

El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Qmd) con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura.

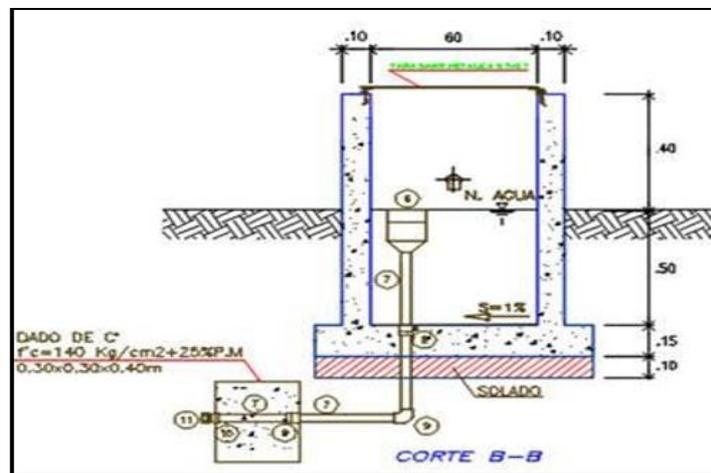
Gráfico 10: Captación de Manantial de Ladera.



➤ **Cámaras Rompe Presión Tipo 6**

- ❖ En lugares de la línea de conducción con mucha pendiente (más de 50 m de desnivel), se instalan cámaras rompe presión tipo 6, que sirven para regular la presión del agua para que no ocasione problemas en la tubería y sus estructuras. Es de concreto armado $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, y tiene dimensiones exteriores de 0.80 m x 0.80 m y una altura de 0.90, tiene los siguientes accesorios: Tubería de entrada, Rebose hasta un emboquillado de piedra, y Canastilla de salida.
- ❖ Se presenta un detalle de dicha estructura.

Gráfico 11: Cámaras Rompe Presión Tipo 6.



➤ **Conexiones Domiciliarias**

Se instalará para las viviendas e instituciones públicas. La acometida es desde la red principal hasta la caja de paso, se tendrá dos diámetros de conexión:

- Conexión domiciliaria, con tubería DN 1/2" PVC SP, C -10
- Conexión para instituciones, con tubería DN 3/4" PVC SP, C -10

El sistema estará dotado de suministro e instalación de accesorios en conexiones, Finalmente se realizará una prueba hidráulica y desinfección de líneas de tubería.

Tabla 2: Estructuras Hidráulicas de conexiones predomiciliarias.

Tipo de Conexión	Tipo de Tubería	Φ
Vivienda	Tubería PVC SP, NTP 399,002 C - 10	1/2"
Institución Educativa Primaria	Tubería PVC SP, NTP 399,002 C - 10	3/4"
Institución Educativa inicial	Tubería PVC SP, NTP 399,002 C - 10	3/4"
Institución Publica Posta medica	Tubería PVC SP, NTP 399,002 C - 10	3/4"
<i>Total</i>		

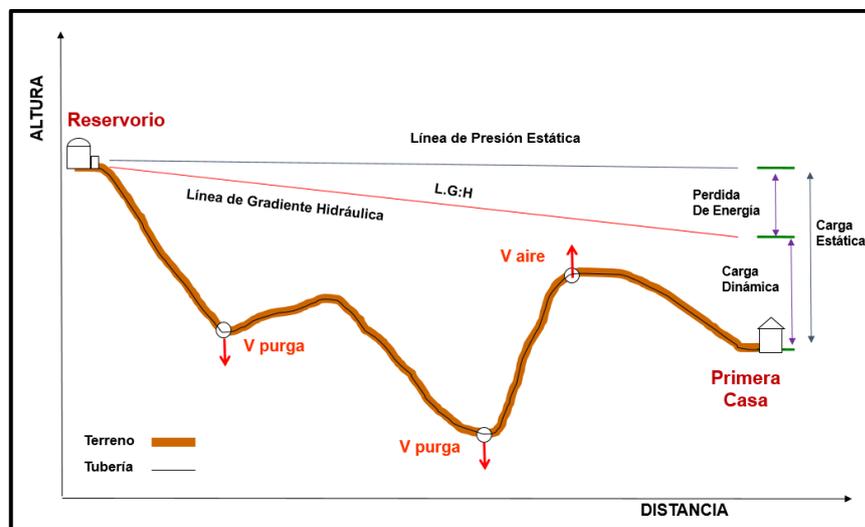
Fuente: programa nacional de saneamiento rural

➤ **Línea de Aducción.**

Es el paquete de tuberías, accesorios e instalaciones utilizadas para transportar el agua tratada requerida desde una estructura de almacenamiento a una localidad determinada para satisfacer sus necesidades, desde su fuente hasta el hogar de los usuarios.

Estos sistemas de abastecimiento en el ámbito rural suelen ser sencillos porque en su mayoría cuentan con “piletas públicas” para uso común, en varias oportunidades tienen como fuente las aguas subterráneas captadas mediante una bomba manual o hidráulica.

Gráfico 12: Línea de Aducción.



Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural.

➤ **Reservorio Apoyado**

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

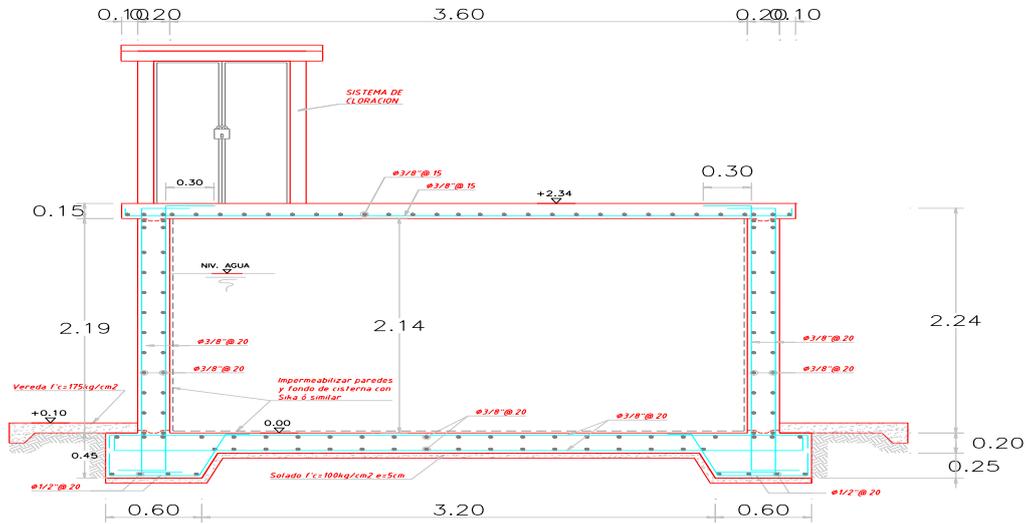
El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p.

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- ✓ Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
- ✓ La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.

- ✓ La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

Grafico 13: Reservorio Apoyado



Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural.

III. HIPOTESIS

Hipótesis General.

Con el mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba Piura, se lograra beneficiar a 578 habitantes en el caserío antes mencionado, con el proposito de brindar un servicio de agua de calidad las 24 hora para la poblacion en estudio.

Hipótesis Específica.

- El levantamiento topografico brinda un diagnostico para conocer las bondades y deficiencias del sistema de agua potable existente.
- Al realizar el analisis microbiologico y fisico quimico los resultados indican que el agua cumple los parametros de calidad para consumo humano.
- El programa WaterCad permite comprobar las presiones para poder distribuir las camaras rompe presiones y las presiones permisibles en cada domicilio.

IV. METODOLOGIA

Tipo de la Investigación

El prototipo de investigación planteada es el que corresponde a un estudio exploratorio-correlacional-predictivo, ya que llevaremos a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real en determinada zona presentando una relación en sus variables.

Esta investigación es de tipo básica porque es descriptiva correlacional, cuantitativo porque los datos obtenidos se tuvieron que cuantificar, retrospectiva ya que se usó información que se encuentran en una base de datos y transversal porque se midieron una sola vez.

NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN DE LA TESIS

El nivel de investigación del proyecto será el cualitativo, ya que el estudio predomina en las recolecciones de datos basada en la observación de comportamientos naturales para luego ser interpretados.

4.1.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se extenderá a un proyecto no experimental donde trataremos de corroborar las características de la complicación en indagación, y básicamente indagar, revelar y dar opciones de solución a las causas y elementos que se crean en el espacio de la zona de estudio.

4.2.UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA

Universo

El universo de este proyecto se basa en la delimitación geográfica de todos nuestros sistemas de abastecimiento de agua, de la zona rural denominado alto Piura, de nuestra región Piura.

Población.

Para esta tesis la población estuvo definida por las zonas rurales, del caserío de San Antonio, distrito Carmen de la frontera, provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

Muestra.

Está compuesto por el proyecto de agua potable realizado en la Localidad de San Antonio, Distrito de El Carmen de la Frontera, Provincia de Huancabamba – Piura.

4.3.DEFINICION Y OPERALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR
INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE	El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable tiene por finalidad, llevar la cantidad y buena calidad para el consumo humano de los pobladores de San Antonio.	<p>El presente estudio se materializara con el rediseño a nivel de propuesta, por medio de cálculo aritmético, WaterCad y Hoja de cálculo.</p> <p>De la misma manera para conocer la calidad de agua se realizara con el análisis microbiológico y análisis físico químico del agua las muestras tomadas en las redes de distribución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mejoramiento de sistemas de agua potable. ❖ Calidad de agua ❖ Desarrollo poblacional 	<p>Según la unidad de análisis Poblaciones rurales, se indicará:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Porcentaje de pobladores con abastecimiento de agua potable ❖ Disminución de las enfermedades gastro-intestinales. ❖ Ejemplar de la tesis con parámetros de acuerdo a las normas actuales del Ministerio de la vivienda.
Mejoramiento del sistema de agua potable	Las viviendas de la localidad de San Antonio				

4.4.TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

➤ **Técnicas**

Las técnicas a utilizarse serán mediante siguiendo una secuencia metodológica convencional, haciendo uso de las tesis halladas en los repositorios, así mismo se hizo uso de los Software Wáter Cad y AutoCAD, para así hallar las alternativas adecuadas en cuanto a este servicio básico que permita satisfacer la demanda de agua requerida para que cumpla con la medida económica, tecnología favorable y un nivel aceptable.

➤ **Instrumentos a utilizar**

- ✓ **Cámara fotográfica;** para obtener las evidencias que se adjuntaran a los anexos de la investigación.
- ✓ **Cuaderno de campo;** con la cual se realizarán las anotaciones de ciertas observaciones si en caso fuera necesarios.
- ✓ **Planos de Planta y ubicación;** nos darán la orientación para realizar la ruta respectiva para el trabajo de topografía.
- ✓ **Wincha,** nos permitirá distanciar los ejes para nuestra topografía.
- ✓ **Libros y/o manuales de referencia;** para tener un criterio necesario para realizar una correcta topografía.

- ✓ **Equipo topográfico;** se utilizó GPS diferencial para ubicar los puntos de control, y luego el cierre de poligonal se hizo con estación total.
- ✓ **GPS,** nos dará las coordenadas con las cual nos permitirá ubicar ciertos puntos necesarios para tener diferentes referencias para realizar una correcta topografía.
- ✓ **Software's;** para la redacción de los informes correspondientes para la investigación.

4.5. PLAN DE ANALISIS.

Se toman en cuenta los siguientes ítems:

- ❖ Determinar el estudio físico, químico -bacteriológico del agua.
- ❖ Elaboración del expediente técnico asumiendo como referencia al RNE-2018 y las normas técnicas actuales.
- ❖ Se utilizó el Software WaterCAD y AutoCAD en donde se diseñó y elaboró los elementos del sistema de agua potable.
- ❖ Elaboración del análisis de grado de contaminación del proyecto (Impacto Ambiental)

4.6.MATRIZ DE CONSISTENCIA

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SAN ANTONIO, DISTRITO DE EL CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>Los constantes problemas que se manifiestan en esta población son alarmantes ya que se están privando de desarrollar sus necesidades humanas básicas diarias.</p> <p>Las líneas de conducción que se hallaron se encuentran en muy mal estado, interrumpidos en diversos tramos y llenos de abundante lodo, quedando descartada su recuperación y mantenimiento.</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar una propuesta de ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera- Huancabamba Piura 2021. 	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>Con el mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba Piura, se lograra beneficiar a 578 habitantes en el caserío antes mencionado, con el propósito de brindar un servicio de agua de calidad las 24 hora para la población en estudio.</p>	<p>DEPENDIENTE</p> <p>Las viviendas de la localidad de San Antonio.</p>
<p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</p> <p>¿Cómo influye la Ampliación y Mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera- Huancabamba Piura 2021?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar un levantamiento topográfico para conocer el sistema de agua potable actual. Realizar un análisis microbiológico y físico químico del sistema de abastecimiento de agua potable. Realizar un modelamiento con el programa de waterCad, para comprobar los cálculos algebraicos de la Norma 192 – 2018. 	<p>HIPOTESIS ESPECIFICA</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El levantamiento topográfico brinda un diagnóstico para conocer las bondades y deficiencias del sistema de agua potable existente. ➤ Al realizar el análisis microbiológico y físico químico los resultados indican que el agua cumple los parámetros de calidad para consumo humano. ➤ El programa WaterCad permite comprobar las presiones para poder distribuir las cámaras rompe presiones y las presiones permisibles en cada domicilio. 	<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Mejoramiento del sistema de agua potable.</p>

4.7.PRINCIPIOS ETICOS.

Los principios son pautas que orientan nuestros trabajos en las distintas etapas de la vida profesional, normas que dominan el comportamiento del ser humano cambiando las facultades espirituales razonadas.

Estos principios éticos son expresiones propias de las personas, que apoyan su necesidad de avance y felicidad, decidiendo así su actuar de que, si está bien o está mal, esto depende del conocimiento de cada uno.

En el transcurso de la investigación se toma conciencia acerca de la ética que debemos tener durante el proyecto de investigación, ya que debemos proceder de la mejor manera para el bien del Caserío de San Antonio, Huancabamba.

Desarrollar estos principios tiene como objetivo ser responsables, honestos y solidarios para así poder lograr la confianza que la población brinda a los profesionales.

V. RESULTADOS

5.1.CALCULO DE LA POBLACION FUTURA.

✓ Población Actual 2017 = 512 (fuente INEI censo 2017, Ver anexos)

✓ Población 2007 = 578.(Fuente Censo 2007, Ver anexos)

Calculo de tasa de crecimiento.

La población ha disminuido por la migración, entonces la tasa de crecimiento es cero “0”

✓ Número de estudiantes = 181

- Inicial N° 461: 13 estudiantes.
- Primaria N° 14458 “San Antonio de Padua”: 62 estudiantes.
- Secundaria N° 14458 “San Antonio de Padua”: 106 estudiantes.

✓ Periodo de diseño: 20 años.

✓ Tasa de crecimiento = 0.0%.

✓ Población en el 2017, 512 habitantes en el caserío San Antonio

Población Proyectada

Población Proyectada de familias = $P_i \cdot (1+r(20)/100)$

$P_p = 156 \cdot (1+0 \cdot 20/100) = 512$ habitantes.

Población proyectada de estudiantes Inicial = $P_p = 13 \cdot (1+0 \cdot 20/100) = 13$ Estudiantes.

Población proyectada de estudiantes Primaria = $P_p = 62 \cdot (1+0 \cdot 20/100) = 62$ Estudiantes.

Población proyectada de estudiantes Secundaria = $P_p = 106 \cdot (1+0 \cdot 20/100) = 106$ Estudiantes.

5.2.CALCULO DEL CONSUMO MAXIMO ANUAL (Qma).

✓ Dotación Inicial y primaria = 20 litros/estudiante/día.

✓ Dotación para pobladores de Sierra = 80 litros/persona/día.

✓ Perdidas 30%.

Demanda perca pite.

$$Q_p = \frac{Dt \cdot Pd}{86400} = \frac{80 \cdot 512}{86400} = 0.474 \text{ lt/seg.}$$

Demanda Especiales.

a) $Q_p = \frac{Dot \cdot Pd}{86400} = \frac{20 \cdot 13}{86400} = 0.003 \text{ lit/seg. inicial}$

b) $Q_p = \frac{Dot \cdot Pd}{86400} = \frac{20 \cdot 62}{86400} = 0.0144 \text{ lit/seg. primaria.}$

c) $Q_p = \frac{Dot \cdot Pd}{86400} = \frac{20 \cdot 106}{86400} = 0.025 \text{ lit/seg. secundaria}$

✓ Total demanda especial = 0.0424 li/seg

✓ Total de caudal promedio diario anual = 0.474 + 0.0424 = 0.516 l/s.

5.3.CALCULO DE CONSUMO MÁXIMO DIARIO.

Coficiente de consumo máximo diario, $K_1 = 1.30$ (por que se agrega el 30% de perdida)

$Q_{md} = k_1 \cdot Q_p = 1.30 \cdot 0.516$, $Q_{md} = 0.671 \text{ lt/seg.}$ La Norma dice que redondea cada 0.5, como es 0.671 litros/seg. Entonces será 1 litro/seg.

5.4.CALCULO DEL CONSUMO MÁXIMO HORARIO.

Coficiente de consumo máximo Horario $K_2 = 2.00$

$$Q_{mh} = K_2 \cdot Q_p = 2 \cdot 0.671 = 1.342 \text{ lit/seg.}$$

Para cálculo de la fuente se adicionara un 40% más, = $1.342 \cdot 1.4 = 1.88 \text{ litros/seg.}$

Caudal de la fuente.

Captación de red = 2.00 litros/seg.

5.5.CALCULO DE CONSUMO UNITARIO POR VIVIENDA.

$$Q_i = \frac{Q_{mh}}{N^\circ \text{ de Casa}} = \frac{2.0}{251} = 0.01 \text{ litros/seg.}$$

5.6.CALCULO DEL VOLUMEN DE RESERVORIO:

Coefficiente de regulación del reservorio $K3 = 0.25$

$V = k3 Qp * 86400 / 1000$ (Peso específico del agua)

$Vr = 0.25 * 1 * 86400 / 1000 = 21.60 m^3$, se redondea a $25 m^3$

Tabla 3: Parámetros de diseño para servicios de agua reservorio general.

Periodo de Diseño	20	años
Tasa de Crecimiento Anual	-	%
N° de Familias	252	Fam.
N° Personas/familia	5.0	Per.
Población Actual	1260	Hab.
Población Futura	1260	Hab.
Dotación lt/p/día	80	l/per/día
Coefficiente de Variación Diaria (K1) =	1.3	
Coefficiente de Variación Horaria (K2) =	2.0	
Demanda de consumo =	1.17	l/seg.
Caudal promedio (Q producción) =	1.17	l/seg.
Caudal Máximo Diario =	1.56	l/seg.
Caudal Máx. Horario =	2.33	l/seg.
Volumen de Reservorio Pre dimensionado	20.160	m3
Volumen de Reservorio Adoptado	25.000	m3

- Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente.
- Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservorio (incluye % de pérdidas físicas de agua).
- Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción, planta de tratamiento.

- Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución.
- Con la hoja de cálculo algebraico sale **25 m³**, según la hoja de cálculo sale 20.16 m³, la norma dice que se redondea de 5 en 5, entonces se opta por un reservorio de **25 m³**, coincidiendo las dos cantidades.
- Pero como son tres sectores cada uno con su captación, entonces se calculara con la hoja de cálculo en función a las viviendas encontradas.

5.7.CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO DE SECTOR CHASCOS.

Tabla 4: Parámetros de diseño para servicios de agua Los Chascos.

Periodo de Diseño	20	años
Tasa de Crecimiento Anual	-	%
N° de Familias	99	Fam.
N° Personas/familia	5.0	Per.
Población Actual	495	Hab.
Población Futura	495	Hab.
Dotación lt/p/día	80	l/per/día
Coefficiente de Variación Diaria (K1) =	1.3	
Coefficiente de Variación Horaria (K2) =	2.0	
Demanda de consumo =	0.46	l/seg.
Caudal promedio (Q producción) =	0.46	l/seg.
Caudal Máximo Diario =	0.61	l/seg.
Caudal Máx. Horario =	0.92	l/seg.
Volumen de Reservorio Pre dimensionado	7.920	m ³
Volumen de Reservorio Adoptado	10.000	m³

- Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente.

- Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservorio (incluye % de pérdidas físicas de agua).
- Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción, planta de tratamiento.
- Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución.

5.8.CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO DE SECTOR LA PEÑA.

Tabla 5: Parámetros de diseño para servicios de agua La Peña.

Periodo de Diseño	20	años
Tasa de Crecimiento Anual	-	%
N° de Familias	90	Fam.
N° Personas/familia	5.0	Per.

Población Actual	450	Hab.
Población Futura	450	Hab.

Dotación lt/p/día	80	l/per/día
Coeficiente de Variación Diaria (K1) =	1.3	
Coeficiente de Variación Horaria (K2) =	2.0	
Demanda de consumo =	0.42	l/seg.
Caudal promedio (Q producción) =	0.42	l/seg.
Caudal Máximo Diario =	0.56	l/seg.
Caudal Máx. Horario =	0.83	l/seg.

Volumen de Reservorio Pre dimensionado	7.200	m ³
Volumen de Reservorio Adoptado	10.000	m³

- Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente.
- Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservorio (incluye % de pérdidas físicas de agua).
- Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción, planta de tratamiento.
- Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución.

5.9.CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO DE SECTOR LOS PATOS.

Tabla 6: *Parámetros de diseño para servicios de agua Sector Los Patos*

Periodo de Diseño	20	años
Tasa de Crecimiento Anual	-	%
N° de Familias	57	Fam.
N° Personas/familia	5.0	Per.

Población Actual	285	Hab.
Población Futura	285	Hab.

Dotación lt/p/dia	80	l/per/día
Coeficiente de Variación Diaria (K1) =	1.3	
Coeficiente de Variación Horaria (K2) =	2.0	
Demanda de consumo =	0.26	l/seg.
Caudal promedio (Q producción) =	0.26	l/seg.
Caudal Máximo Diario =	0.35	l/seg.
Caudal Máx. Horario =	0.53	l/seg.

Volumen de Reservoirio Pre dimensionado	4.560	m3
Volumen de Reservoirio Adoptado	5.000	m3

- Caudal máximo diario debe ser menor o igual al caudal de la fuente.
- Caudal promedio sirve para calcular el volumen del reservoirio (incluye % de pérdidas físicas de agua).
- Caudal máximo diario sirve para calcular la captación, línea de conducción, planta de tratamiento.
- Caudal máximo horario sirve para calcular red de distribución.
- Resumiendo, por sector se proyecta la construcción de un reservoirio de 10 m^3 para el sector la Peña, 10 m^3 para el sector los Chascos, 5 m^3 para el sector los Patos.

5.10. CALCULO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN SECTOR LOS CHASCOS.

- ✓ Cota de reservoirio (captación): 2980 m.s.n.m.
- ✓ Cota del tanque (reservoirio): 2899 m.s.n.m.
- ✓ Carga disponible $C_r - C_T = 81 \text{ m}$.

Perdidas

- ✓ $H_f = 2980 - 2899 = 81 \text{ m}$.

- ✓ $H_f = \frac{\text{Carga disponible}}{\text{recorrido}} = 0.57$

$$H_f = \frac{81}{143} = 0.57$$

$$D = \frac{0.71 * Q m d^{0.38}}{h_f^{0.57}}$$

$$D = \frac{0.71 * 0.67^{0.38}}{0.57^{0.21}} = 0.60'' = 1''$$

Diámetro de la tubería de conducción comercial es de 1'' (29.40 mm). Clase 10.

5.11. CALCULO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN SECTOR LAS PEÑAS.

- ✓ Cota de reservorio (captación): 3013.58 m.s.n.m.
- ✓ Cota del tanque (reservorio): 2999.43 m.s.n.m.
- ✓ Carga disponible $C_r - C_T = 14.15$ m.

Perdidas

$$✓ H_f = 3013.58 - 2999.43 = 14.15 \text{ m.}$$

$$✓ H_f = \frac{\text{Carga disponible}}{\text{recorrido}} = 0.098$$

$$H_f = \frac{14.15}{143} = 0.098$$

$$D = \frac{0.71 * Qmd^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 0.67^{0.38}}{0.098^{0.21}} = 0.99'' = 1''$$

Diámetro de la tubería de conducción comercial es de 1'' (29.4 mm). Clase 10.

5.12. CALCULO DE LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN SECTOR LOS PATOS.

- ✓ Cota de reservorio (captación): 2771.37 m.s.n.m.
- ✓ Cota del tanque (reservorio): 2764.72 m.s.n.m.
- ✓ Carga disponible $C_r - C_T = 6.65$ m.

Perdidas

$$✓ H_f = 2771.37 - 2764.72 = 6.65 \text{ m.}$$

$$✓ H_f = \frac{\text{Carga disponible}}{\text{recorrido}} = 0.098$$

$$H_f = \frac{6.65}{19.01} = 0.349$$

$$D = \frac{0.71 * Qmd^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 0.67^{0.38}}{0.349^{0.21}} = 0.76'' = 1''$$

Diámetro de la tubería de conducción comercial es de 1'' (29.4 mm). Clase 10.

En resumen en los tres sistemas la línea de conducción proyectada es de 1'' pulgada.

5.13. CALCULO DE LA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN SECTOR LOS CHASCOS.

- ✓ Cota del tanque: 2899.25 m.s.n.m.
- ✓ Cota de la CRP 7 - 01: 2872.32 m.s.n.m.

Carga disponible $Cr - Ct = 26.93$ m

Perdida.

$$Hf = \frac{26.93}{121.33} = 0.222$$

$$D = \frac{0.71 * Qmh^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 1.34^{0.38}}{0.222^{0.21}} = 1.55'' = 1.5''$$

Diámetro de tubería PVC de aducción 1.55'' o 48.3 mm clase 10, Luego continua con 1'', para quedar finalmente en las distribuciones tubería PVC de ¾'' (22.90 mm) clase 10.

5.14. CALCULO DE LA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN SECTOR LA PEÑA.

- ✓ Cota del tanque: 2999.43 m.s.n.m.
- ✓ Cota de la CRP 7 - 01: 2955.00 m.s.n.m.

Carga disponible $Cr - Ct = 44.43$ m

Perdida.

$$Hf = \frac{44.43}{175.56} = 0.253$$

$$D = \frac{0.71 * Qmh^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 1.34^{0.38}}{0.253^{0.21}} = 1'' = 1''$$

Diámetro de tubería PVC de aducción 1'' o 29.40 mm clase 10, Luego continua quedar finalmente en las distribuciones tubería PVC de ¾'' (22.90 mm) clase 10.

5.15. CALCULO DE LA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN SECTOR LOS PATOS.

- ✓ Cota del tanque: 2999.43 m.s.n.m.
- ✓ Cota de la CRP 7 - 01: 2955.00 m.s.n.m.

Carga disponible $C_r - C_t = 44.43$ m

Perdida.

$$H_f = \frac{44.43}{175.56} = 0.253$$

$$D = \frac{0.71 * Q m h^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

$$D = \frac{0.71 * 1.34^{0.38}}{0.253^{0.21}} = 1'' = 1''$$

Diámetro de tubería PVC de aducción 1'' o 29.40 mm clase 10, Luego continua quedar finalmente en las distribuciones tubería PVC de ¾'' (22.90 mm) clase 10.

5.16. CÁLCULO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (C.R.P. T - 6).

De los datos siguientes:

$Q_{md} = 1$ lt/seg.

Diámetro = 1'' pulgada = 0.0254 m.

Altura mínima = 0.10 m.

Borde libre = 0.40 m.

Calculo de la altura para que el caudal de salida pueda fluir (H).

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.0005}{3.1416 \times \frac{0.0254^2}{4}} = 0.25 \frac{m}{seg}$$

$$V = 0.25 \frac{m}{seg}$$

Según la norma técnica menciona que la velocidad mínima es de $0.60 \frac{m}{seg}$ y la máxima es de $3.00 \frac{m}{seg}$; por lo tanto se tomara $0.60 \frac{m}{seg}$

$$\text{Entonces } H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{0.60^2}{2(9.8)} = 0.028 \text{ m} = 2.80 \text{ cm.}$$

$$H = 2.80 \text{ cm.}$$

Según la norma técnica de diseño opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM 192 -2018

Sugiere la altura mínima = 0.30 m (H)

Altura de Mínima de Salida mínima 10 cm. (A)

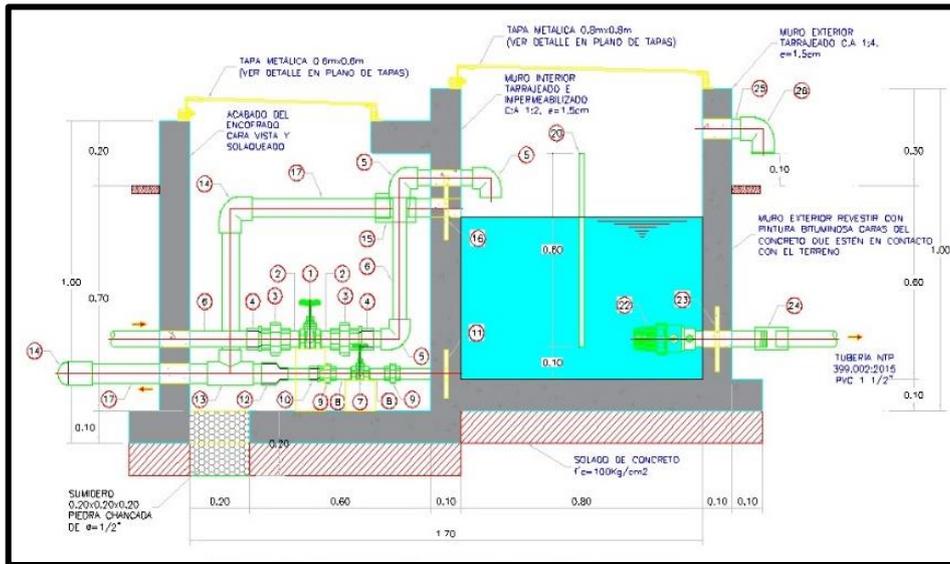
Se recomienda un borde libre mínimo 30 cm. (BL)

Que hace una altura mínima de caja neta de 0.70 m, si tomamos 0.40 m para H y 0.40 m para borde libre, entonces la caja libre sería 0.90 m.

Carga de agua requerida, calculado por Bernoulli. (BL)

$$H = A+H+BL = 0.10 + 0.40 + 0.40 = 0.90 \text{ m.}$$

Grafico 14: Cámara Rompe Presión en Red de Distribución.



Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Técnicas para Sistemas de Saneamiento en El Ámbito Rural RM – 192 -2018 Vivienda.

Sección interior mínima de 0.60 m X 0.60 m, para facilidad constructiva como para permitir alojamiento de los elementos.

Calculo de la canastilla.

Se sugiere que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida, $D_c = 2 D = 2*(1'')$

$D_c = 2$ pulgadas.

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor a 3 D y menor de 6D

$L = 3 D$; $L = 3(1'') = 3''$, $L = 3*2.54 = 7.62$ cm.

$$L = 6D; 6 \cdot 1 = 6'', L = 6 \cdot 2.54 = 15.24 \text{ cm.}$$

El valor promedio es 15 cm.

Calculo de Ranuras

$$A_s = \frac{\pi D^2}{4} = = \frac{3.1416 \cdot 0.0254^2}{4} = 0.00051 \text{ m}^2 = 5.10 \text{ cm}^2.$$

El total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada

$$A_t = 2 \cdot 5.1 = 10.20 \text{ cm}^2.$$

$$A_g = 0.50 \cdot D_g \cdot L = 0.50 \cdot 2 \cdot 1.91 \cdot 15 = 28.65 \text{ cm}^2$$

Cálculo de número de ranuras

$$A_r = 7 \text{ mm} \cdot 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2.$$

$$A_r = 0.35 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de ranura} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}} = \frac{10.14 \text{ cm}^2}{0.35 \text{ cm}^2} = 28.97 = 29$$

$$\text{Numero de ranuras} = 29$$

Calculo de tubería de rebose.

Se aplica la ecuación de Hassen y Williams. (C = 150)

$$D = 4.63 \cdot \frac{Q m d^{0.38}}{C^{0.38} \cdot S^{0.21}} = 4.63 \cdot \frac{0.50^{0.38}}{150^{0.38} \cdot 0.01^{0.21}} = 1.394''$$

Se considera 2 pulgadas.

5.17. CALCULO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LA RED DE DISTRIBUCIÓN (CRP T -7).

SE CONOCE:

- ✓ Qmh en el tramo = 1 lt/seg. = 0.001 m³/seg
- ✓ Diámetro de salida (Da) = 1.", = 0.0254 m.
- ✓ Altura mínima hasta la canastilla = 0.10 m.
- ✓ Borde libre = 0.40 m.

Cálculo de la altura de la CRP T -7 (Ht).

Altura de la tubería de salida

$$A_o = \pi * \frac{D^2}{4} = 3.1416 * \frac{0.0254^2}{4} = 0.0005 \text{ m}^2$$

Altura para facilitar el paso de todo el caudal.

$$H = 1.56 * \frac{Qmh^2}{2 * g * A^2} = 1.56 * \frac{0.001^2}{2 * 9.8 * 0.0005^2} = 0.318 \text{ m}$$

$$H = 31.8 \text{ cm.}$$

Se tomara una altura de **H = 0.60 m.**

$$H_t = A + H + BL = 0.10 + 0.60 + 0.40$$

$$H_t = 1.10 \text{ m.}$$

La altura de diseño es 1.10 m.

Calculo de tiempo de descarga:

Coefficiente de distribución: 0.80

$$A_b = a * b = 0.60 * 1.00$$

$$A_b = 0.60 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{2A_b * H^{0.5}}{C_d * A_o * \sqrt{2g}} = \frac{2 * 0.60 * 0.6^{0.5}}{0.80 * 0.0005 * \sqrt{2 * 9.82}} = 77.85 \text{ seg.}$$

$$T = 1.30 \text{ minutos.}$$

El tiempo de descarga a red de distribución es 1.30 minutos.

Calculo de altura total de agua a la tubería de rebose.

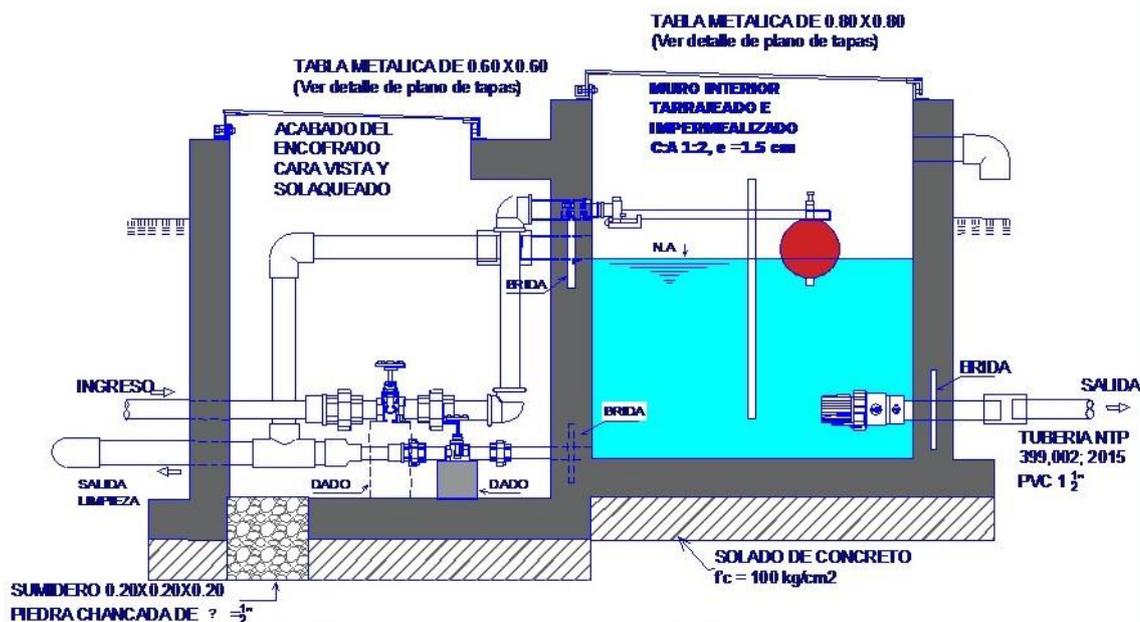
$$H_t = A + H = 0.10 + 0.60 = 0.70 \text{ m.}$$

$$H_t = 0.70 \text{ m.}$$

Calculo de Volumen.

$$V_{\text{máx.}} = A_b * H_t = 0.60 * 0.70 = 0.42 \text{ m}^3$$

Grafico 15: Cámara Rompe Presión para Redes de Distribución.



Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Técnicas para Sistemas de Saneamiento en El Ámbito Rural RM – 192 -2018 Vivienda.

Dimensiones de la canastilla.

Se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (D_c), y que el área total de las ranuras (A_t), sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_c$ y menor a $6D_c$.

- ✓ Ancho de ranura = 5 mm.
- ✓ Largo de la ranura = 7 mm.

Calculo del diámetro

$$D_{\text{canastilla}} = 2 * D_c = 2 * 1. = 2. \text{ Pulgadas.}$$

Longitud de diseño: $3D_c > L_{\text{diseño}} < 6 D_c$.

$$L_1 = 3 * D_c = 3 * 5.08 = 15.24 \text{ cm.}$$

$$L_2 = 6 * D_c = 6 * 5.08 = 30.48 \text{ cm.}$$

Longitud de diseño **0.20 m.**

Calculo de ranura de la canastilla.

$$\text{Área de ranura: } AR * LR = 5 * 7 = 35 \text{ mm}^2$$

$$Ar = 0.35 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área de la tubería de salida: } At = \pi \frac{D_c^2}{4} = 3.1416 * \frac{(0.0254 * 1)^2}{4} = 0.00051 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área total de ranura: } At = 2 * A = 2 * 0.0005 = 0.001 \text{ m}^2$$

Área lateral de la canastilla:

$$Ag = 0.5 * \pi * D_c * L_{\text{diseño}} = 0.5 * 3.1416 * 2 * 0.0254 * 0.2 = 0.01595$$

$$Ag = 0.016 \text{ m}^2$$

Número de ranuras

$$NR = \frac{AT}{AR} = \frac{0.001}{0.35/10000} = 28.57 = 29$$

Calculo de tubería de cono de rebose y limpia.

$$D = 0.71 * \frac{Qmh^{0.38}}{hf^{0.21}} = 0.71 * \frac{0.44^{0.38}}{0.174^{0.21}} = 0.75$$

Para el diseño se considera 2 pulgadas X 4 pulgadas.

VI. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES.

6.1. Discusion.

En relación al objetivo general el cual indica

“Realizar una propuesta de ampliacion y mejorameinto del servicio de agua potable en el caserio de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera- Huancabamba Piura 2021”, mediante la insercion laboral en la Municipalidad Provincial de Huancabamba, en la unidad de formuladora de proyectos, se ha intervenido en el Distrito de Carmen de la Frontera, en el Caserio de San Antonio, al vistar el lugar se encontro tres sectores por lo tanto tres sistemas de agua potables, el **sector las Peña** se encontro 88 viviendas, una casa de Ronda, Una Institucion Inicial.

En el sector Los Chascos se encontro 99 viviendas y un complejo Educativo que incluye el nivel de Inicial, Primaria y secundaria.

En el sector Los Patos se encontro 60 viviendas y una casa para Junta Administrativa de Agua del caserio San Anotnio, de misma manera se ha verificado que los tres sistemas ya cumplieron su periodo de vida como proyecto; en cuanto a Poblacion el censo de 2007 indica 578 habitantes en 106 viviendas, mientras que el censo nacional de 2017 la poblacion es de 512 habitantes, y 192 viviendas, la explicacion en cuanto a poblacion es que han realizado planificacion familiar y la otra parte de la poblacion ha migrado a las ciudades como Piura, Chiclayo y Lima, otro porcentaje a la selva en busca de otras oportunidades de ocupacion y desarrollo economico.

Frente a ello se propone realizar una propuesta de mejoramiento y ampliacion a nivel de tesis, mientras que la Municipalidad el Carmen de la Frontera ha encaminado a nivel de expediente sigue hacia el Ministerio de la Vivienda para aprobacion de presupuesto y ejecucion de la obra.

En relacion al primer objetivo especifico el cual indica. “Realizar un levantamiento topografico para conocer el sistema de agua potable actual”, se inicia del punto de control geodesico ubicado en la ciudad de Huancabamba creado el 12 de octubre de 2010 y actualizado el 25 de febrero de 2016, tiene un codigo internacional de 42248 M 001, con placa de bronce se encuentra en el techo de primer piso en el terminal terrestre de la Municipalidad Provincial de Huancabamba con coordenadas 671471.99 m este, 9420966.22 m Norte, a 1929 m.s.n.m., para construir la pista que interconecta Huancabamba con Ayabaca ha instalado puntos de control cada 5 Km, entonces se ha tomado dos puntos de control mas cercanos al caserio de San Antonio el GPS S 012 con coordenadas 671678.905 m, 9431636.63 m a 2526.83 m.s.n.m. de este punto se partio para cerrar la poligonal hasta el punto GPS S 013 con coordenadas 670995.595 m este y 9433618.81 m. a 2869.756 m.s.n.m.

Imagen 1: Ubicación de punto GPS S 012.



Fuente: Google Earth.

De estos puntos se interconecta el BM 01 con coordenadas 671185.9223 m, 9433453.32 m. a 2843.29 m.s.n.m, estos BM son referenciales contruidos de concreto con una varilla de acero en el centro cortado en cruz para poder ubicar el prisma o estacionarse, esta operación se ha continuado hasta colocar el 25 BM.

Imagen 2: Ubicación BM 1.



Fuente: propia.

Al realizar el levantamiento topográfico se encontró en cada sector lo siguiente:

- ✚ **La peña** cuya captación está ubicada a 3013.58 m.s.n.m., de 12 m^3 , en la línea de distribución 07 cámaras rompe presión tipo 7 todas estas en mal estado, en este sector se encontró 89 domicilios y una IE. Inicial N° 465.
- ✚ En el sector **Los Chascos** la captación está ubicada a 2979.45 m.s.n.m. con capacidad de 12 m^3 , en la línea de distribución 02 cámaras rompe presión tipo 7 todas estas en mal estado, en este sector se encontró 89 viviendas, de los cuales 45 domicilios carecen de agua a domicilio esto justifica la ampliación del sistema de agua potable, 01 un complejo educativo que incluye nivel inicial, primaria y secundaria.
- ✚ En el sector **Los Patos** la captación está ubicada a 2771.37 m.s.n.m. con capacidad de 7 m^3 , en la línea de distribución 04 cámaras rompe presión tipo 7 todas estas en mal estado, en este sector se encontró 83 domicilios, de los cuales 23 carecen de agua a domicilio lo que justifica la ampliación del sistema en este sector.

En los tres sistemas se ha encontrado el interior de la tubería con sedimento y ciertos expuestos a la intemperie la tubería, además las distribuciones no tienen cámara con llaves de control de caudales, también carece de llave de control en cada domicilio.

Resultados del Segundo objetivo específico indica “Realizar un análisis microbiológico y físico químico del sistema de abastecimiento de agua potable”, el análisis microbiológico, físico químico y presencia de metales fue financiado por la Municipalidad provincial de Huancabamba, donde se encontró que el agua tiene Coliformes fecales y termo tolerantes, con valores por debajo de los límites establecidos por la norma de Organización Mundial de la Salud y el Ministerio de Medio Ambiente, en los tres sectores Las Peñas, Los Chasco, y los Patos. En el análisis Físico Químico, la presencia de cloruros, color, conductividad eléctrica, dureza, nitratos, nitritos, sólidos disueltos, sulfatos y turbiedad presentan los tres sectores del caserío de San Antonio los resultados indican que están por debajo de los establecidos por la norma del Ministerio del Medio ambiente, por lo tanto cumple como agua apta para consumo por los sectores en estudio, así mismo los valores de PH están dentro de los rangos de 6.5 y 8.5 establecidos por la norma de la Organización Mundial de la Salud. Por último las presencias de metales no pasan los rangos límites de la organización indicada anteriormente, por lo tanto, el agua permite hacer un mejoramiento mediante un tratamiento.

La Norma de la Organización Mundial de la Salud indica que el agua para consumo humano debe ser cero microorganismos, por lo tanto, el agua se debe clorar dentro de cada reservorio previa capacitación a un operario de cada sistema. Y en cada domicilio se debe hervir antes de consumir.

Resultado del Tercer objetivo específico que indica, “Realizar un modelamiento con el program de waterCad, para comprobar los calculos algebraicos de la Norma 192 – 2018”, La línea de distribución en el sector **La Peña** se proyecta una línea de distribución cerrada una longitud de 3826.20 m. con tubería PVC clase 10 de 1” (29.0 mm), 2770.89 m de tubería de ¾” (22.90 mm), 900 m. de tubería PCV de ½” para conexiones hacia el interior de sus domicilios, que interconecta a 15 cámara rompe presión tipo 07, En cada división colocar una caja con válvula de control de caudales que en total hacen 16 válvulas de control con su respectiva caja, para conexiones domiciliarias. La velocidad mínima es de 0.65 m/seg, y las máximas de 3.15 m/seg, asimismo la presión mínima es de 4.96 m.c.a, y la máxima es de 48.78 m.c.a.

- ✓ La línea de distribución en el sector **Los Chascos** se proyecta una línea de distribución de 4135 m, que interconecta a 10 cámara rompe presión con una red cerrada de una tubería de 1” (28.40 mm diámetro externo) clase 10, continua con una tubería de ¾” (22.90 mm diámetro externo), En cada división colocar 14 Válvula de control con su respectiva caja, para conexiones domiciliarias
- ✓ La línea de distribución en el sector **Los Patos** se proyecta una línea de distribución de 3250 m, que interconecta a 09 cámara rompe presión con una red cerrada de una tubería de 1” (28.40 mm diámetro externo) clase 10, continua con una tubería de ¾” (22.90 mm diámetro externo), En cada división colocar 12 Válvula de control con su respectiva caja, para conexiones domiciliarias.

Los resultados se sustentan en investigaciones similares realizadas en el Perú, Segundo (2020) realiza su investigación en la provincia de Jaén región de Cajamarca, en un sistema existente de agua al cual hay que mejorarlo, y la vez cubrir con el recurso hídrico a familias que no tienen cobertura en el servicio, en

su propuesta cubre 128 viviendas, como Instituciones cubre a IE de nivel Inicial, 01 comedor de PRONOI, 01 casa comunal, su captación es de manantial, sus resultados es una línea de conducción de PVC de \varnothing 1 ½" C -10 una longitud de 660 m. el reservorio calculado es de 30 m^3 , se los resultados de la presente tesis está sobredimensionado, en redactar el diámetro de tubería de distribución no tiene un orden gerarjico. El aporte de esta investigación ha servido para formular el título de la presente tesis.

Calderón (2018) realizo su investigación en el distrito El Milagro, Provincia de Utcubamba _ Amazonas, frente a la presente tesis propone el uso de tubería con diámetro 4",3",2",2 ½",1 ½", para distribuir a 1454 viviendas asentado en un área de influencia proyecta 387.218 has. En su análisis microbiológico encontró Coliformes totales y Coliformes termo tolerantes que sobrepasaron los límites de las normas de la Organización mundial de la salud y Ministerio del ambiente, por lo tanto, no cumple esta fuente de agua para consumo humano, el requerimiento de caudal es de 1.28 litros/seg. El consumo máximo diario es de 2.18lt/s y un caudal máximo horario de 3.36 lt/s. asimismo elaboro un presupuesto. El aporte de esta tesis es que hace reflexionar la importancia del análisis microbiológico, este es determinante para aprobar o desaprobado una fuente de agua potable.

Jara (2018) en su investigación en el distrito de Pomahuanca – Jaén Cajamarca, realiza en una fuente de agua potable de captación superficial, en una quebrada, el cual indica que no garantiza para consumo directo, de hecho toda captación de quebrada o río requiere de una planta de tratamiento, partiendo desde la captación se diseña diferente que una captación de manantial, una planta de

tratamiento tiene su sedimentador, prefiltros, y filtro lento. En algunos casos es necesario la presencia de floculantes para sedimentar arcillas.

El tesista indica que la población es de 2531 habitantes, esta tesis no entra en la norma 192 – 2018 Norma técnica: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento rural. Ya que su tope es para dos mil habitantes, entonces la tesis de Jara está en la norma para zonas urbanas. Su cálculo por ser zona urbana le resulto 17.735 litro/seg. El aporte de esta tesis es que las normas para zonas rurales son diferentes que para zonas urbanas, solo se puede indicar en las zonas urbanas existen fábricas, se considera grifos contra incendios, entre otros parámetros.

Rodolfo (2020), en su investigación sobre el mejoramiento de redes en el caserío de Cusmilan distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, indica una investigación de tipo correlacional y exploratorio, un poco que se contradice el investigador en el término correlacional, este tipos de investigación se realiza para analizar la relación entre dos variables para conocer la relación entre ellas, el resultado puede ser significativo y no significativo, también comete un error al mencionar mejorar la calidad de vida de los pobladores, cuando a nivel de tesis es solo una propuesta, por también indica no experimental no va hacer nada en el sistema como mejora la calidad de vida de los pobladores. En este caserío si encuentra tasa de crecimiento por la población actual es de 472 habitantes y dentro de 20 años se multiplicara en 2.85 veces llegando a 1347 habitantes. En sus resultados encuentra una presión máxima de 49.75 m.c.a. como para colocar una cámara rompe presión, y la mínima es de 12.99 m.c.a. Esto garantiza casas de tres niveles, la velocidad de 0.85 m/seg y la máxima 3.8 m/seg propone una

tubería $\phi 1 \frac{1}{2}$ " clase 10, la línea de distribución de 1" pulgada una longitud de 3182 m. PVC clase 10. Y de $\frac{3}{4}$ " clase 10 una longitud de 374 m.

El aprendizaje de este sistema es que a pesar de estar ubicado en sierra no tiene cámaras rompe presión, tampoco problemas de velocidades.

Nolverto (2018), en su investigación coincide en proponer un mejoramiento y una ampliación en un sistema existente, en el distrito de Paimas, concluye en forma general sin cifras, muy generales sus conclusiones sin cuantificar.

Edwin (2020) trabajo una tesis relacionado al mejoramiento y ampliación en sistema de agua potable del caserío de Ñangali, su población de estudio es de 219 viviendas con un total de 504 pobladores, una densidad población de 2.30, desde un punto de evaluación la línea de conducción le resulto una tubería de 2" esta con mucho diámetro por la distribución es de 1", generalmente la tubería de distribución es de mayor diámetro, en cuanto a pendiente indica 6 cámaras rompe presión tipo 6 y 7 cámaras rompe presión tipo 07, entonces están equilibrado las distancias, el reservorio de 15 m^3 .

ANÁLISIS DE HIPÓTESIS:

La **Hipotesis General** formulada indica "Con el mejoramiento y ampliacion del sistema de agua potable en el caserio de San Antonio, distrito de Carmen de la Frontera, provicia de Huancabamba Piura, se lograra beneficiar a 578 habitantes en el caserio antes mencionado, con el proposito de brindar un servicio de agua de calidad las 24 hora para la poblacion en estudio".

La hipótesis de la investigación se aprueba, porque los parámetros de calidad de la fuente agua cumple con las normas de la organización Mundial de la Salud, Ministerio de Salud y Ministerio de medio ambiente, asimismo las presiones y

velocidades garantizan el abastecimiento de agua las 24 horas de la población. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula.

Hipótesis específica 01.- “El levantamiento topografico brinda un diagnostico para conocer las bondades y deficiencias del sistema de agua potable existente”. Esta Hipotesis se aprueba por la topografia ha permitido identificar los domicilios que no tenian agua para poder ampliar el sistema, El Plano topografico mediante las curvas a nivel permite direccionar el trazo de la red, asi como determinar las camaras rompe presion, encontrar las distancias con eso se hace el metrado para hacer el costo del proyecto.

Hipótesis específica 02.- “Al realizar el analisis microbiologico y fisico quimico los resultados indican que el agua cumple los parametros de calidad para consumo humano”, Hipotesis validada por todos los analisis del agua cumplen los parametros de la organización de Mundial de la Salud y Ministerio de la Vivienda. En consecuencia se rechaza la hipotesis nula.

Hipótesis específica 03.- El programa WaterCad permite comprobar las presiones para poder distribuir las camaras rompe presiones y las presiones permisibles en cada domicilio. Esta Hipotesis es aprobada por que el programa WaterCad a permitido modelar las presiones y velocidades del agua en el sistema, todos los parametros cumplen con los parametos establecidos, como muestra el resultado indica la presion minima de 4.96 m.c.a, valor que avala la construccion de una vivienda de 2 niveles. Por lo tanto se rechaza la hipotesis nula.

6.2.Conclusiones.

De acuerdo a la fecha y condiciones donde se realizó el proyecto se concluye en lo siguiente:

- ❖ El diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable para del caserío San Antonio, se ha realizado siguiendo los parámetros de la norma N° 192 – 2018 del Ministerio de la Vivienda y comprobando el modelamiento con software WaterCad, el cual permitirá abastecer de agua potable de buena calidad en forma continua para la población en estudio.
- ❖ Dentro del análisis microbiológico se encontró que el agua tiene Coliformes fecales y termo tolerantes, con valores por debajo de los límites establecidos por la norma de Organización Mundial de la Salud y el Ministerio de Medio Ambiente, en los tres sectores Las Peñas, Los Chasco, y los Patos. En el análisis Físico Químico, la presencia de cloruros, color, conductividad eléctrica, dureza, nitratos, nitritos, solidos disueltos, sulfatos y turbiedad presentan los tres sectores del caserío de San Antonio los resultados indican que están por debajo de los establecidos por la norma del Ministerio del Medio ambiente, por lo tanto cumple como agua apta para consumo por los sectores en estudio, así mismo los valores de PH están dentro de los rangos de 6.5 y 8.5 establecidos por la norma de la Organización Mundial de la Salud. Por ultimo las presencias de metales no pasan los rangos límites de la organización indicada anteriormente, por lo tanto, el agua permite hacer un mejoramiento mediante un tratamiento.
- ❖ Al realizar el levantamiento topográfico y realizar el plano topográfico 03 sistemas de agua potable, el sector **La peña** cuya captación está ubicada a 3013.58 m.s.n.m., de 12 **m³**, en la línea de distribución 07 cámaras rompe presión tipo 7 todas estas en mal estado, en este sector se encontró 89 domicilios y una IE. Inicial N° 465.

En el sector **Los Chascos** la captación está ubicada a 2979.45 m.s.n.m. con capacidad de 12 m^3 , en la línea de distribución 02 cámaras rompe presión tipo 7 todas estas en mal estado, en este sector se encontró 89 viviendas, de los cuales 45 domicilios carecen de agua a domicilio esto justifica la ampliación del sistema de agua potable, 01 un complejo educativo que incluye nivel inicial, primaria y secundaria.

En el sector **Los Patos** la captación está ubicada a 2771.37 m.s.n.m. con capacidad de 7 m^3 , en la línea de distribución 04 cámaras rompe presión tipo 7 todas estas en mal estado, en este sector se encontró 83 domicilios, de los cuales 23 carecen de agua a domicilio lo que justifica la ampliación del sistema en este sector.

En los tres sistemas se ha encontrado el interior de la tubería con sedimento y ciertos expuestos a la intemperie la tubería, además las distribuciones no tienen cámara con llaves de control de caudales, también carece de llave de control en cada domicilio.

- ❖ Al realizar el modelamiento utilizando el watercad los resultados fueron lo siguiente:
 - ✓ La línea de distribución en el sector **La Peña** se proyecta una línea de distribución cerrada una longitud de 3826.20 m. con tubería PVC clase 10 de 1" (29.0 mm), 2770.89 m de tubería de ¾" (22.90 mm), 900 m. de tubería PCV de ½" para conexiones hacia el interior de sus domicilios, que interconecta a 15 cámara rompe presión tipo 07, En cada división colocar una caja con válvula de control de caudales que en total hacen 16 válvulas de control con su respectiva caja, para conexiones domiciliarias. La velocidad mínima es de 0.65 m/seg, y las máximas de 3.15 m/seg, asimismo la presión mínima es de 4.96 m.c.a, y la máxima es de 48.78 m.c.a.

- ✓ La línea de distribución en el sector **Los Chascos** se proyecta una línea de distribución de 4135 m, que interconecta a 10 cámara rompe presión con una red cerrada de una tubería de 1" (28.40 mm diámetro externo) clase 10, continua con una tubería de ¾" (22.90 mm diámetro externo), En cada división colocar 14 Válvula de control con su respectiva caja, para conexiones domiciliarias
- ✓ La línea de distribución en el sector **Los Patos** se proyecta una línea de distribución de 3250 m, que interconecta a 09 cámara rompe presión con una red cerrada de una tubería de 1" (28.40 mm diámetro externo) clase 10, continua con una tubería de ¾" (22.90 mm diámetro externo), En cada división colocar 12 Válvula de control con su respectiva caja, para conexiones domiciliarias
- ✓ La velocidad mínima de todo el sistema fue de 0.58 m/seg, y máxima de 1.86 m/seg, valores permisibles por la Norma indicado anteriormente. Asimismo, la presión mínima de los domicilios fue de 3.12. m y máxima de 47.42 m de agua.
- ✓ Se realizará 247 conexiones domiciliarias.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

RECOMENDACIONES.

De acuerdo a la fecha y lugar de la presente investigación se recomienda lo siguiente:

1. En relación al primer objetivo, dado que procede de un proyecto de la Municipalidad provincial de Huancabamba, se sugiere que la Junta Administrado de los tres sistemas de agua potable del Caserío San Antonio hacer el seguimiento del expediente para mejorar y ampliar el sistema de agua potable hasta lograr un presupuesto para concretar la obra.
2. Dado en el análisis microbiológico arrojó Coliformes totales y Coliformes termo resistente, se sugiere capacitar al operador para agregar cloro en dosis adecuada.
3. Construir dos reservorios de 10 m^3 y un de 5 m^3 , las cámaras rompe presión según lo indica cada plano de cada sistema, y colocar los tendidos de la tubería con diámetros y profundidad adecuada con su cama de arena, pruebas hidráulicas para evitar el despegue de la tubería.
4. En cada división de ramal colocar válvulas de control de caudales, y hacer 252 conexiones domiciliarias con su caja de registro de consumo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía

- JOSE, T. (2014). *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO-ECUADOR* (ECUADOR. SANTO DOMINGO-ECUADOR.
- D, M. (2013). *EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y PROYECTO DE MEJORAMIENTO EN LA POBLACIÓN DE NANEGAL, CANTÓN QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA- 2013.* (ECUADOR). Nanegal.
- RAMIREZ, N. C. (2015). *“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS HABITANTES DE LA VEREDA “EL TABLÓN” DEL MUNICIPIO DE CHOCONTÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA, 2015.”*. CUNDINAMARCA-COLOMBIA.
- JAMPIER, B. B. (2018). *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD - MILAGRO DISTRITO DEL MILAGRO, PROVINCIA UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018.* MILAGRO-UTCUBAMBA.
- DIAZ, W. J. (2018). *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE UTILIZANDO CAPTACIONES SUBSUPERFICIALES – GALERÍAS FILTRANTES DEL DISTRITO DE POMAHUACA – JAÉN – CAJAMARCA, 2018.* POMAHUACA-JAEN.
- VASQUEZ, E. S. (2020). *MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA LOCALIDAD DE BOMBOCA DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA DE JAÉN, REGIÓN – CAJAMARCA – OCTUBRE – 2020.* BOMBOCA-CAJAMARCA.
- VALLADOLID, G. N. (2018). *PROPUESTA TÉCNICA PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CENTROS POBLADOS RURALES DE CULQUI Y CULQUI ALTO EN EL DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA-PIURA.* PAIMAS-AYABACA.
- ORTIZ, A. R. (2020). *MEJORAMIENTO DE REDES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD CUSMILAN, DISTRITO DE SONDORILLO, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA, AGOSTO – 2020.* CUSMILAN - SONDORILLO.
- EDWIN, G. O. (2020). *MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ÑANGALI DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA.* ÑANGALY-HUANCABAMBA.
- BLOG, P. d. (2019). *términos y definiciones La calidad de agua se especifica dependiendo del uso para el cual va a ser utilizada, ya sea para uso doméstico, uso recreativo, uso agrícola y ganadero.*
- calderon. (2018). *“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD - MILAGRO DISTRITO DEL MILAGRO, PROVINCIA UTCUBAMBA, AMAZONAS - 2018”*. . milagro: amazonas.
- Educalingo. (2019). *en el diccionario castellano mejoramiento significa accion.*
- MTC. (2013). *definición de mejoramiento. [Seriado en línea] 2013.*
- Wikipedia. (2011). *El agua es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H2O).*

1. ANÁLISIS DE AGUA.

RESULTADO DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS – LAS PEÑAS.

PARAMETRO		UND	Según ensayo N° 3-25814/2021, en captación Las Peñas (ubicada en el caserío san Antonio)	aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable LAS PEÑAS				VERIFICACION ("CUMPLE" O "NO CUMPLE")	CATEGORIA
1.	FISICOS-QUIMICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
		mg/L		A1	A2	A1	A2		
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	CLORUROS	Color verdadero escala Pt/Co	3.305	250	250	250	250	Cumple	A1-2015
	COLOR (b)	(uS/cm)	< 1	15	100 (a)	15	100 (a)	Cumple	
	CONDUCTIVIDAD	mg/L	170.9	1500	1600	1500	1600	Cumple	A1-2015
	DUREZA	mg/L	75.855	500	....	500		Cumple	A1-2015
	NITRATOS (NO3)	mg/L	7.81	50	50	50	50	Cumple	A1-2015
	NITRITOS (NO2)	mg/L	0.016	3	3	3	3	Cumple	A1-2015
	POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	PH	7.24	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	Cumple	A1-2015
	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	84	1000	1000	1000	1000	Cumple	A1-2015
	SULFATOS	mg/L	< 2	250	500	250	500	Cumple	A1-2015
	TURBIEDAD	UNT	< 1	5	100	5	100	Cumple	A1-2015
	TEMPERATURA	°C	24.2					Cumple	

2.	INORGANICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
				A1	A2	A1	A2		
		mg/L		aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	ALUMINIO	mg/L	0.00851	0.9	5	0.9	5	Cumple	
	ANTIMONIO	mg/L	< 0.00020	0.0 2	0.02	0.0 2	0.02	Cumple	
	ARSENICO	mg/L	0.00170	0.0 1	0.01	0.0 1	0.01	Cumple	A1-2015
	BARIO	mg/L	0.025	0.7	1	0.7	1	Cumple	
	BORO	mg/L	0.04744	2.4	2.4	2.4	2.4	Cumple	
	CADMIO	mg/L	< 0.00005	0.003	0.005	0.003	0.005	Cumple	
	COBRE	mg/L	0.00030	2	2	2	2	Cumple	
	HIERRO	mg/L	< 0.0100	0.3	1	0.3	1	Cumple	
	MANGANESO	mg/L	< 0.00025	0.4	0.4	0.4	0.4	Cumple	A1-2015
	MERCURIO	mg/L	< 0.00005	0.001	0.002	0.001	0.002	Cumple	
	NIQUEL	mg/L	< 0.00035	0.07	...	0.07	...	Cumple	
	PLOMO	mg/L	< 0.00020	0.01	0.05	0.01	0.05	Cumple	
	SELENIO	mg/L	< 0.0010	0.04	0.04	0.04	0.04	Cumple	
	URANIO	mg/L	< 0.00005	0.02	0.02	0.02	0.02	Cumple	
	ZINC	mg/L	< 0.00050	3	5	3	5	Cumple	

RESULTADO DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS – LAS PEÑAS

3	MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
				A1	A2	A1	A2		
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	< 1.80	50	5000	50	.....	Cumple	A1-2015
	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	< 1.80	20	2000	20	2000	Cumple	A1-2015
	FORMAS PARASITARIAS	N° Organismo/L	0	0	0	0		Cumple	A1-2015
	ESCHERICHIA COLI	NMP/100 ml	0	0	0	0		Cumple	
	ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	N° Organismo/L	0	0	<5x10000000	0	<5x10000000	Cumple	

RESULTADO DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS – LOS CHASCOS

PARAMETRO		UND	Según ensayo N° 3-25814/2021, en captación Las Peñas (ubicada en el caserío san Antonio)	aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable LOS CHASCOS				VERIFICACION ("CUMPLE" O "NO CUMPLE")	CATEGORIA
1.	FISICOS-QUIMICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
		mg/L		A1	A2	A1	A2		
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	CLORUROS	Color verdadero escala Pt/Co	3.657	250	250	250	250	Cumple	A1-2015
	COLOR (b)	(uS/cm)	< 1	15	100 (a)	15	100 (a)	Cumple	
	CONDUCTIVIDAD	mg/L	133.00	1500	1600	1500	1600	Cumple	A1-2015
	DUREZA	mg/L	49.016	500	....	500		Cumple	A1-2015
	NITRATOS (NO3)	mg/L	8.37	50	50	50	50	Cumple	A1-2015
	NITRITOS (NO2)	mg/L	0.007	3	3	3	3	Cumple	A1-2015
	POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	PH	7.46	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	Cumple	A1-2015
	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	84	1000	1000	1000	1000	Cumple	A1-2015
	SULFATOS	mg/L	5.73	250	500	250	500	Cumple	A1-2015
	TURBIEDAD	UNT	2.34	5	100	5	100	Cumple	A1-2015
	TEMPERATURA	°C	24.2					Cumple	

2.	INORGANICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
				A1	A2	A1	A2		
		mg/L		A1	A2	A1	A2		
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	ALUMINIO	mg/L	0.3793	0.9	5	0.9	5	Cumple	
	ANTIMONIO	mg/L	< 0.00020	0.0 2	0.02	0.0 2	0.02	Cumple	
	ARSENICO	mg/L	0.00776	0.0 1	0.01	0.0 1	0.01	Cumple	A1-2015
	BARIO	mg/L	0.01523	0.7	1	0.7	1	Cumple	
	BORO	mg/L	0.010	2.4	2.4	2.4	2.4	Cumple	
	CADMIO	mg/L	< 0.00005	0.003	0.005	0.003	0.005	Cumple	
	COBRE	mg/L	0.00471	2	2	2	2	Cumple	
	HIERRO	mg/L	0.2902	0.3	1	0.3	1	Cumple	
	MANGANESO	mg/L	< 0.09592	0.4	0.4	0.4	0.4	Cumple	A1-2015
	MERCURIO	mg/L	< 0.00005	0.001	0.002	0.001	0.002	Cumple	
	NIQUEL	mg/L	< 0.00035	0.07	...	0.07	...	Cumple	
	PLOMO	mg/L	< 0.00020	0.01	0.05	0.01	0.05	Cumple	
	SELENIO	mg/L	< 0.0010	0.04	0.04	0.04	0.04	Cumple	
	URANIO	mg/L	< 0.00005	0.02	0.02	0.02	0.02	Cumple	
	ZINC	mg/L	0.0238	3	5	3	5	Cumple	

RESULTADO DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS – LOS CHASCOS.

3	MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
				A1	A2	A1	A2		
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	7.8	50	5000	50	.....	Cumple	A1-2015
	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	4.5	20	2000	20	2000	Cumple	A1-2015
	FORMAS PARASITARIAS	N° Organismo/L	0	0	0	0		Cumple	A1-2015
	ESCHERICHIA COLI	NMP/100 ml	0	0	0	0		Cumple	
	ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	N° Organismo/L	0	0	<5x1000000	0	<5x1000000	Cumple	

RESULTADO DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS – LOS PATOS.

PARAMETRO		UND	Según ensayo N° 3-25814/2021, en captación Las Peñas (ubicada en el caserío san Antonio)	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable LOS PATOS.				VERIFICACION ("CUMPLE" O "NO CUMPLE")	CATEGORIA
1.	FISICOS-QUIMICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
		mg/L		A1	A2	A1	A2		
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	CLORUROS	Color verdadero escala Pt/Co	1.511	250	250	250	250	Cumple	A1-2015
	COLOR (b)	(uS/cm)	< 1	15	100 (a)	15	100 (a)	Cumple	
	CONDUCTIVIDAD	mg/L	229.20	1500	1600	1500	1600	Cumple	A1-2015
	DUREZA	mg/L	38.1253	500	....	500		Cumple	A1-2015
	NITRATOS (NO3)	mg/L	3.511	50	50	50	50	Cumple	A1-2015
	NITRITOS (NO2)	mg/L	0.007	3	3	3	3	Cumple	A1-2015
	POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	PH	7.17	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	Cumple	A1-2015
	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	141	1000	1000	1000	1000	Cumple	A1-2015
	SULFATOS	mg/L	< 2.00	250	500	250	500	Cumple	A1-2015
	TURBIEDAD	UNT	2.34	5	100	5	100	Cumple	A1-2015
	TEMPERATURA	°C	24.70					Cumple	

2.	INORGANICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
				A1	A2	A1	A2		
		mg/L							
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	ALUMINIO	mg/L	0.4028	0.9	5	0.9	5	Cumple	
	ANTIMONIO	mg/L	< 0.00020	0.0 2	0.02	0.0 2	0.02	Cumple	
	ARSENICO	mg/L	0.00507	0.0 1	0.01	0.0 1	0.01	Cumple	A1-2015
	BARIO	mg/L	0.00015	0.7	1	0.7	1	Cumple	
	BORO	mg/L	0.010	2.4	2.4	2.4	2.4	Cumple	
	CADMIO	mg/L	< 0.00005	0.003	0.005	0.003	0.005	Cumple	
	COBRE	mg/L	< 0.00030	2	2	2	2	Cumple	
	HIERRO	mg/L	0.6510	0.3	1	0.3	1	Cumple	
	MANGANESO	mg/L	0.01563	0.4	0.4	0.4	0.4	Cumple	A1-2015
	MERCURIO	mg/L	< 0.00005	0.001	0.002	0.001	0.002	Cumple	
	NIQUEL	mg/L	< 0.00035	0.07	...	0.07	...	Cumple	
	PLOMO	mg/L	< 0.00020	0.01	0.05	0.01	0.05	Cumple	
	SELENIO	mg/L	< 0.0010	0.04	0.04	0.04	0.04	Cumple	
	URANIO	mg/L	< 0.00005	0.02	0.02	0.02	0.02	Cumple	
	ZINC	mg/L	< 0.00050	3	5	3	5	Cumple	

RESULTADO DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS – LOS PATOS

3	MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS	mg/L		Según DS N°015-2015-MINAM		Según DS N°004-2017-MINAM			
				A1	A2	A1	A2		
				aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento o convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional		
	COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	< 1.80	50	5000	50	.....	Cumple	A1-2015
	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	< 1.80	20	2000	20	2000	Cumple	A1-2015
	FORMAS PARASITARIAS	N° Organismo/L	0	0	0	0		Cumple	A1-2015
	ESCHERICHIA COLI	NMP/100 ml	0	0	0	0		Cumple	
	ORGANISMOS DE VIDA LIBRE	N° Organismo/L	0	0	<5x10000000	0	<5x10000000	Cumple	

2. INFORMES DE ENSAYOS

INFORME DE ENSAYO LAS PEÑAS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25814/2021

SOLICITANTE: NORITA MAJUAN CONCHA.

Domicilio legal : Mza M. Lote 09 Int. 01 Las Mercedes – Piura – Piura – Piura.

Producto declarado : AGUA SUPERFICIAL

Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra x 7.5 L.

Forma de presentación : en frasco de plástico y vidrio, cerrado, preservado y refrigerado.

Identificación : P2 (PEÑAS).

Fecha de recepción : 2021 – 03 – 14.

Fecha de inicio de ensayo : 2021 – 03 – 14.

Fecha de término de ensayo : 2021 – 03 – 23.

Ensayo realizado en : Laboratorio de Microbiología/Ambiental – GC.

Identificación con : H/S 16019822 (EXMA 26272-2021).

Validez del documento : este documento es válido solo para la muestra descrita.

Análisis Microbiológico

Ensayo	Resultado
Coliformes totales (NMP/100ml)	< 1.8
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Resultados	
Conductividad (µS/cm)	170.9	
Color (UC) (L.D. 1.00 UC)	< 1	
Turbiedad (NTU) (L.D. 1.00 NTU)	= 1	
Sulfatos (mg/L) (L.D. 3.00 mg/L)	< 2	
pH	7.24	
Sólidos disueltos totales (mg/L) (L.D. 2.50 mg/L)	84	
Sólidos suspendidos totales (mg/L) (L.D. 5.00 mg/L)	= 5.00	
Sólidos sedimentables (mL/L) (L.D. 0.1 mL/L)	0.2	
Sólidos totales (mg/L) (L.D. 5.00 mg/L)	89	
* Sólidos volátiles totales (mg/L) (L.D. 5.00 mg/L)	18	
* Sólidos fijos totales (mg/L) (L.D. 5.00 mg/L)	69	
* Sólidos volátiles disueltos (mg/L) (L.D. 5.00 mg/L)	15.0	
* Sólidos fijos disueltos (mg/L) (L.D. 5.00 mg/L)	68.5	
* Sólidos volátiles suspendidos (mg/L) (L.D. 2.5 mg/L)	< 2.50	
* Sólidos fijos suspendidos (mg/L) (L.D. 5.00 mg/L)	< 5.00	
Aniones por Cromatografía Nitro	Cloruro (mg/L) (L.D. 0.25 mg/L)	3.305
	Nitrato (mg/L) (L.D. 0.024 mg/L)	7.81
	Nitrito (mg/L) (L.D. 0.007 mg/L)	0.018

L.D: Límite de detección

(*) *Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA*



PIURA
Urb. Angamos IE Av. Panamericana
Nro. 0 Mz-A Lote - 02 - Piura
T. (072) 322 908 / 9875 63161

INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25814/2021

Metales totales por ICP-MS:

Ensayos	Resultados
Litio (mg/L) (L.D: 0,0025 mg/L)	< 0,0025
Berilio (mg/L) (L.D: 0,0015 mg/L)	< 0,0015
Boro (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	0,04744
Sodio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	12,70
Magnesio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	8,886
Aluminio (mg/L) (L.D: 0,0025 mg/L)	0,00851
Silicio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	21,81
Fosforo (mg/L) (L.D: 0,1 mg/L)	< 0,100
Potasio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	3,799
Calcio (mg/L) (L.D: 0,1 mg/L)	25,06
Titanio (mg/L) (L.D: 0,0050 mg/L)	< 0,0050
Vanadio (mg/L) (L.D: 0,0050 mg/L)	0,00348
Cromo (mg/L) (L.D: 0,0050 mg/L)	< 0,0050
Manganeso (mg/L) (L.D: 0,0025 mg/L)	< 0,0025
Hierro (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	< 0,0100
Cobalto (mg/L) (L.D: 0,0030 mg/L)	< 0,0030
Níquel (mg/L) (L.D: 0,0035 mg/L)	< 0,0035
Cobre (mg/L) (L.D: 0,0030 mg/L)	< 0,0030
Zinc (mg/L) (L.D: 0,0050 mg/L)	< 0,0050
Arsénico (mg/L) (L.D: 0,0050 mg/L)	0,00170
Selenio (mg/L) (L.D: 0,001 mg/L)	< 0,0010
Estroncio (mg/L) (L.D: 0,0045 mg/L)	0,1575
Molibdeno (mg/L) (L.D: 0,0020 mg/L)	< 0,0020
Plata (mg/L) (L.D: 0,0005 mg/L)	< 0,0005
Cadmio (mg/L) (L.D: 0,0005 mg/L)	< 0,0005
Estato (mg/L) (L.D: 0,0025 mg/L)	< 0,0025
Antimonio (mg/L) (L.D: 0,0020 mg/L)	< 0,0020
Teluro (mg/L) (L.D: 0,0050 mg/L)	< 0,0050
Bario (mg/L) (L.D: 0,0015 mg/L)	0,02983
Volframio (mg/L) (L.D: 0,0050 mg/L)	< 0,0050
Mercurio (mg/L) (L.D: 0,0005 mg/L)	< 0,0005
Talo (mg/L) (L.D: 0,0016 mg/L)	< 0,0016
Plomo (mg/L) (L.D: 0,0020 mg/L)	< 0,0020
Bismuto (mg/L) (L.D: 0,0025 mg/L)	< 0,0025
Uranio (mg/L) (L.D: 0,0005 mg/L)	< 0,0005

L.D. Límite de detección



INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25814/2021
Análisis Ambiental – GC:

Ensayo	Resultado
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) C15-C40 (mg/L) (L.D. 0,025 mg/L) L.D. Límite de detección	< 0,025

Métodos:

Coliformes totales: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 5221 B, 22 nd Ed. 2012. Multiple – Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
 Coliformes termotolerantes: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 5021 E1, 22 nd Ed. 2012. Multiple-tube fermentation technique for members of the coliform group fecal coliform procedure. Thermotolerant Coliform test (FC medium).
 Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2518 B, 22 nd Ed. 2012. Conductivity. Laboratory Method.
 Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2120 C, 22 nd Ed. 2012. color. Spectrophotometric- Single -Wavelength Method.
 Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 22 nd Ed. 2012. Turbidity. Nephelometric Method.
 pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-H⁺ B, 22 nd. Ed. 2012. pH Value. Electrode Method.
 Sulfatos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-SO₄²⁻ E, 22 nd. Ed. 2012. Sulfate. Turbidimetric method.
 Sólidos disueltos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2540 C 22 nd Ed. 2012. Solids Total Dissolved Solids Dried At 180 °C.
 Sólidos suspendidos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103 – 105°C.
 Sólidos totales: SMEWW- APHA-AWWA-WEF, Part 2540 B, 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Solids Dried at 103 – 105°C.
 Sólidos sedimentables: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 F, 22 nd Ed. 2012. Solids. Settleable solids.
 (*)Sólidos fijos (Sólidos disueltos fijos, Sólidos suspendidos fijos, Sólidos totales fijos): SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2540 E, 22 nd Ed. 2012. Fixed and volatile solid ignited at 550 °C.
 (*)Sólidos volátiles (Sólidos disueltos volátiles, Sólidos suspendidos volátiles, Sólidos totales volátiles): SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2540 E, 22 nd Ed. 2012. Fixed and volatile solid ignited at 550 °C.
 Aniones por Cromatografía Iónica (Cloruro, Nitrato, Nitrato, Sulfato): EPA Method 300.0, 1995. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
 Metales totales por ICP-MS (Litio, Berilio, Boro, Sodio, Magnesio, Aluminio, Silicio, Fósforo, Potasio, Calcio, Titanio, Vanadio, Cromo, Manganeso, Hierro, Cobalto, Níquel, Cobre, Zinc, Selenio, Arsénico, Estroncio, Molibdeno, Plata, Cadmio, Estadio, Antimonio, Teluro, Bario, Wolframio, Mercurio, Talio, Plomo, Bismuto, Uranio): ISO 17294-2, 2003 Water quality – Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2: Determination of 62 elements.
 Hidrocarburos Totales de Petróleo (C15-C40): EPA Method 8015D, 2003. Nonhalogenated Organic using GC/FID.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle, 26 de Diciembre del 2016
 RT

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
 C.I.P. N° 40362
 JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

INFORME DE ENSAYO LOS CHASCOS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25871/2021

SOLICITANTE: NORITA MAJUAN CONCHA.

Domicilio legal : Mza M. Lote 09 Int. 01 Las Mercedes – Piura – Piura – Piura.
Producto declarado : AGUA SUPERFICIAL.
Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra x 7.5 L.
Forma de presentación : en frasco de plástico y vidrio, cerrado, preservado y refrigerado.
Identificación : P3 (CHASCOS).
Fecha de recepción : 2021 – 03 – 14.
Fecha de inicio de ensayo : 2021 – 03 – 14.
Fecha de término de ensayo : 2021 – 03 – 23.
Ensayo realizado en : Laboratorio de Microbiología/Ambiental – GC.
Identificación con : H/S 16019822 (EXMA 26272-2021).
Validez del documento : este documento es válido solo para la muestra descrita.
Análisis Microbiológico

Ensayo	Resultado
Coliformes totales (NMP/100ml)	7.8
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	4.5

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Resultados	
Conductividad (µS/cm)	133.0	
Color (UC) (L.D: 1.00 UC)	< 1	
Turbiedad (NTU) (L.D: 1.00 NTU)	2.34	
Sulfatos (mg/L) (L.D: 2.00 mg/L)	5.73	
pH	7.68	
Sólidos disueltos totales (mg/L) (L.D: 2.50 mg/L)	84	
Sólidos suspendidos totales (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	< 5.00	
Sólidos sedimentables (mL) (L.D: 0.1 mL)	0.1	
Sólidos totales (mg/L) (L.D: 6.00 mg/L)	91	
(*)Sólidos volátiles totales (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	26	
(*)Sólidos fijos totales (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	91	
(*)Sólidos volátiles disueltos (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	21.0	
(*)Sólidos fijos disueltos (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	62.5	
(*)Sólidos volátiles suspendidos (mg/L) (L.D: 2.5 mg/L)	3.28	
(*)Sólidos fijos suspendidos (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	< 5.00	
Aniones por Cromatografía Iónica	Cloruro (mg/L) (L.D: 0.05 mg/L)	3.657
	Nitrato (mg/L) (L.D: 0.005 mg/L)	8.370
	Nitrato (mg/L) (L.D: 0.007 mg/L)	< 0.007

L.D: Límite de detección

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA*



PIURA
Urb. Angamos I E Av. Panamericana
No. 0 Mz-A Lote - 02 - Piura
T. (073) 322 908 / 9875 63161

INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25871/2021

Metales totales por ICP-MS:

Ensayos	Resultados
Litio (mg/L) (L.D: 0,00025 mg/L)	0,006
Berilio (mg/L) (L.D: 0,00015 mg/L)	< 0,00015
Boro (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	< 0,010
Sodio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	7,543
Magnesio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	3,807
Aluminio (mg/L) (L.D: 0,0025 mg/L)	0,3793
Silicio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	12,70
Fósforo (mg/L) (L.D: 0,1 mg/L)	< 0,100
Potasio (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	1,416
Calcio (mg/L) (L.D: 0,1 mg/L)	23,75
Tiempo (mg/L) (L.D: 0,00050 mg/L)	0,00531
Vanadio (mg/L) (L.D: 0,00050 mg/L)	0,00553
Cromo (mg/L) (L.D: 0,00050 mg/L)	0,00230
Manganeso (mg/L) (L.D: 0,00025 mg/L)	0,09932
Hierro (mg/L) (L.D: 0,01 mg/L)	0,2902
Cobalto (mg/L) (L.D: 0,00030 mg/L)	< 0,00030
Níquel (mg/L) (L.D: 0,00035 mg/L)	< 0,00035
Cobre (mg/L) (L.D: 0,20030 mg/L)	0,00471
Zinc (mg/L) (L.D: 0,00050 mg/L)	0,0238
Arsenico (mg/L) (L.D: 0,00050 mg/L)	0,00776
Selenio (mg/L) (L.D: 0,001 mg/L)	< 0,0010
Estroncio (mg/L) (L.D: 0,00045 mg/L)	0,1226
Moibdeno (mg/L) (L.D: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Plata (mg/L) (L.D: 0,00005 mg/L)	< 0,00005
Cadmio (mg/L) (L.D: 0,00005 mg/L)	< 0,00005
Estaño (mg/L) (L.D: 0,00025 mg/L)	< 0,00025
Antimonio (mg/L) (L.D: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Teluro (mg/L) (L.D: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Bario (mg/L) (L.D: 0,00015 mg/L)	0,01523
Volframio (mg/L) (L.D: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Mercurio (mg/L) (L.D: 0,00005 mg/L)	< 0,00005
Talo (mg/L) (L.D: 0,00016 mg/L)	< 0,00016
Plomo (mg/L) (L.D: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Bismuto (mg/L) (L.D: 0,00250 mg/L)	< 0,00250
Uranio (mg/L) (L.D: 0,00005 mg/L)	< 0,00005

L.D: Límite de detección



INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25871/2021

Análisis Ambiental – GC:

Ensayo	Resultado
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) C10-C40 (mg/L) (L.D: 0.020 mg/L) L.D: Límite de detección	< 0.020

Métodos:

Coliformes totales: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 B, 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes termotolerantes: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part, 9221 E1, 22 nd Ed. 2012. Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform group fecal coliform procedure. Thermotolerant Coliform: test (EC medium).
Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22 nd Ed.2012. Conductivity. Laboratory Method.
Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2120 C, 22 nd Ed.2012. color. Spectrophotometric- Single -Wavelength Method.
Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 22 nd Ed. 2012 Turbidity. Nephelometric Method
pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-H⁺ B, 22 nd. Ed. 2012. pH Value. Electrometric Method.
Sulfatos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 4500-SO₄²⁻ E, 22 nd. Ed. 2012. Sulfate. Turbidimetric method.
Sólidos disueltos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2540 C 22 nd Ed. 2012. Solids.Total Dissolved Solids Dried At 180 °C.
Sólidos suspendidos: SMEWW- APHA AWWA-WEF Part 2540 D, 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103 - 105°C.
Sólidos totales: SMEWW- APHA-AWWA-WEF, Part 2540 B, 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Solids Dried at 103 - 105°C.
Sólidos sedimentables: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 2540 F,22 nd Ed.2012.Solids. Settleable solids
(*Sólidos fijos (Sólidos disueltos fijos, Sólidos suspendidos fijos, Sólidos totales fijos): SMEWW-APHA AWWA-WEF, Part 2540 E, 22 nd Ed.2012. Fixed and volatile solid ignited at 550 °C
(*Sólidos volátiles (Sólidos disueltos volátiles, Sólidos suspendidos volátiles, Sólidos totales volátiles): SMEWW-APHA AWWA-WEF, Part 2540 E, 22 nd Ed.2012. Fixed and volatile solid ignited at 550 °C
Aniones por Cromatografía Iónica (Cloruro, Nitrilo, Nitrato): EPA Method 300.0 . 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
Metales totales por ICP-MS: (Litio, Berilio, Boro, Sodio, Magnesio, Aluminio, Silicio, Fósforo, Potasio, Calcio, Titanio, Vanadio, Cromo, Manganeso, Hierro, Cobalto, Niquel, Cobre, Zinc, Selenio, Arsénico, Estroncio, Molibdeno, Plata, Cadmio, Estaño, Antimonio, Taluro, Bario, Wolframio, Mercurio, Talio, Plomo, Bismuto, Uranio): ISO 17294-2. 2003 Water quality – Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2. Determination of 62 elements.
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40): EPA Method 8015D. 2003. Nonhalogenated Organic using GC/FID.

OBSERVACIONES

Prohíbe la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo profusa.

Callao, 26 de Diciembre del 2016
RT

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40392
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

INFORME DE ENSAYO LOS PATOS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25872/2021

SOLICITANTE: NORITA MAJUAN CONCHA.

Domicilio legal : Mza M. Lote 09 Int. 01 Las Mercedes – Piura – Piura – Piura.

Producto declarado : AGUA SUPERFICIAL.

Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra x 7.5 L.

Forma de presentación : en frasco de plástico y vidrio, cerrado, preservado y refrigerado.

Identificación : P4 (PATOS).

Fecha de recepción : 2021 – 03 – 14.

Fecha de inicio de ensayo : 2021 – 03 – 14.

Fecha de término de ensayo : 2021 – 03 – 23.

Ensayo realizado en : Laboratorio de Microbiología/Ambiental – GC.

Identificación con : H/S 16019822 (EXMA 26272-2021).

Validez del documento : este documento es válido solo para la muestra descrita.

Análisis Microbiológico

Ensayo	Resultado
Coliformes totales (NMP/100ml)	< 1.8
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Resultados	
Conductividad (µS/cm)	299.2	
Color (UC) (L.D: 1.00 UC)	< 1	
Turbiedad (NTU) (L.D: 1.00 NTU)	< 1	
Sulfatos (mg/L) (L.D: 2.00 mg/L)	< 2	
pH	7.17	
Sólidos disueltos totales (mg/L) (L.D: 2.50 mg/L)	141	
Sólidos suspendidos totales (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	< 5.00	
Sólidos sedimentables (mL/L) (L.D: 0.1 mL/L)	0.1	
Sólidos totales (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	147	
(*) Sólidos volátiles totales (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	31	
(*) Sólidos fijos totales (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	147	
(*) Sólidos volátiles disueltos (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	26	
(*) Sólidos fijos disueltos (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	115	
(*) Sólidos volátiles suspendidos (mg/L) (L.D: 2.5 mg/L)	< 2.50	
(*) Sólidos fijos suspendidos (mg/L) (L.D: 5.00 mg/L)	< 5.00	
Aniones por Cromatografía Iónica	Cloruro (mg/L) (L.D: 0.08 mg/L)	5.911
	Nitrato (mg/L) (L.D: 0.009 mg/L)	3.911
	Nitrito (mg/L)	
	(L.D: 0.007 mg/L)	< 0.007

L.D: Límite de detección

(*) *Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA*



PIURA
Urb. Argamos IE Av. Panamericana
Nro. 3 Mz-A Lote - 02 - Piura
T. (079) 322 908 / 9875 83161

INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25872/2021

Metasles totales por ICP-MS:

Ensayos	Resultados
Litio (mg/L) (L.D: 0.00025 mg/L)	< 0.00025
Berilio (mg/L) (L.D: 0.00015 mg/L)	< 0.00015
Boro (mg/L) (L.D: 0.01 mg/L)	< 0.010
Sodio (mg/L) (L.D: 0.01 mg/L)	5.758
Magnesio (mg/L) (L.D: 0.01 mg/L)	3.506
Aluminio (mg/L) (L.D: 0.0025 mg/L)	0.4028
Silicio (mg/L) (L.D: 0.01 mg/L)	13.03
Fosforo (mg/L) (L.D: 0.1 mg/L)	< 0.100
Potasio (mg/L) (L.D: 0.01 mg/L)	0.4785
Calcio (mg/L) (L.D: 0.1 mg/L)	14.95
Titanio (mg/L) (L.D: 0.00250 mg/L)	0.01250
Vanadio (mg/L) (L.D: 0.0025 mg/L)	0.0332
Cromo (mg/L) (L.D: 0.0050 mg/L)	< 0.0050
Manganeso (mg/L) (L.D: 0.00025 mg/L)	0.01563
Hierro (mg/L) (L.D: 0.01 mg/L)	0.6512
Cobalto (mg/L) (L.D: 0.0020 mg/L)	< 0.0020
Níquel (mg/L) (L.D: 0.00025 mg/L)	< 0.00025
Cobre (mg/L) (L.D: 0.0020 mg/L)	< 0.0020
Zinc (mg/L) (L.D: 0.0020 mg/L)	< 0.0020
Asenico (mg/L) (L.D: 0.0050 mg/L)	0.00507
Selenio (mg/L) (L.D: 0.001 mg/L)	< 0.0010
Estroncio (mg/L) (L.D: 0.0040 mg/L)	0.08794
Molibdeno (mg/L) (L.D: 0.00020 mg/L)	< 0.00020
Plata (mg/L) (L.D: 0.00005 mg/L)	< 0.00005
Cadmio (mg/L) (L.D: 0.00005 mg/L)	< 0.00005
Estaño (mg/L) (L.D: 0.00025 mg/L)	< 0.00025
Antimonio (mg/L) (L.D: 0.00020 mg/L)	< 0.00020
Teluro (mg/L) (L.D: 0.00050 mg/L)	< 0.00050
Bario (mg/L) (L.D: 0.00015 mg/L)	< 0.00015
Wolframio (mg/L) (L.D: 0.00050 mg/L)	< 0.00050
Mercurio (mg/L) (L.D: 0.00005 mg/L)	< 0.00005
Talio (mg/L) (L.D: 0.00016 mg/L)	< 0.00016
Plomo (mg/L) (L.D: 0.00020 mg/L)	< 0.00020
Bismuto (mg/L) (L.D: 0.00050 mg/L)	< 0.00050
Urano (mg/L) (L.D: 0.00025 mg/L)	< 0.00025

L.D: Límite de detección



PIURA
Urb. Angulo IE Av. Panamericana
Nro. 0 Mz-A-Lote - 02 - Piura
T. (072) 322 908 / 9975 83161

INFORME DE ENSAYO N° 3 – 25872/2021
Análisis Ambiental – GC:

Ensayo	Resultado
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) C15-C40 (mg/L) (LD: 0.025 mg/L)	< 0.005

(LD) Límite de Detección

Métodos:

Coliformos totales: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part 9221 B, 22 nd Ed. 2012. Multiple – Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformos termotolerantes: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, Part. 9221 E1, 22 nd Ed. 2012. Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform group fecal coliform procedure. Thermotolerant Coliform: (MFC medium).
Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 210 B, 22 nd Ed. 2012. Conductivity. Laboratory Method.
Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2120 C, 22 nd Ed. 2012. color. Spectrophotometric- Single -Wavelength Method.
Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 22 nd Ed. 2012. Turbidity. Nephelometric Method
pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H⁺ B, 22 nd. Ed. 2012. pH Value. Electronic Method.
Sulfatos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-SO₄²⁻ E, 22 nd. Ed. 2012. Sulfate. Turbidimetric method.
Sólidos disueltos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2540 C 22 nd Ed. 2012. Solids, Total Dissolved Solids Dried At 180 °C.
Sólidos suspendidos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22 nd Ed. 2012. Solids, Total Suspended Solids Dried at 103 – 105°C.
Sólidos totales: SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part 2540 B, 22 nd Ed. 2012. Solids, Total Solids Dried at 103 – 105°C.
Sólidos sedimentables: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 F 22 nd Ed. 2012. Solids, Settleable solids
(*)Sólidos fijos (Sólidos disueltos fijos, Sólidos suspendidos fijos, Sólidos totales fijos): SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2540 E, 22 nd Ed. 2012. Fixed and volatile solid ignited at 550 °C.
(*)Sólidos volátiles (Sólidos disueltos volátiles, Sólidos suspendidos volátiles, Sólidos totales volátiles): SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2540 E, 22 nd Ed. 2012. Fixed and volatile solid ignited at 550 °C.
Aniones por Cromatografía iónica (Cloruro, Nitrato, Nitrato): EPA Method 8000. 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
Metales totales por ICP-MS: (Litio, Berilio, Boro, Sodio, Magnesio, Aluminio, Silicio, Fósforo, Potasio, Calcio, Titanio, Vanadio, Cromo, Manganeso, Hierro, Cobalto, Niquel, Cobre, Zinc, Selenio, Arsénico, Estroncio, Molibdeno, Plata, Cadmio, Estaño, Antimonio, Taluro, Bario, Wolframio, Mercurio, Talio, Plomo, Bismuto, Uranio): ISO 17294-2, 2003 Water quality – Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2: Determination of 62 elements.
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C15-C40): EPA Method 8015D, 2003. Nonhalogenated Organic using GGFID.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle, 26 de Diciembre del 2016
 RT

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


 ING. ROSA PALOMINO LOO
 C.I.P. N° 40302
 JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

3. FOTOGRAFIAS DE VISITA DE CAMPO.

CAMINO HACIA LOS PUNTOS DE CAPTACIÓN



RESERVORIO SECTOR LOS CHASCOS



VERIFICACION DE AGUA EN EL RESERVORIO LOS CHASCOS.



RESERVORIO SECTOR LAS PEÑAS



RECOGODE AGUA PARA REALIZAR ANALISIS DEL RESERVORIO LAS PEÑAS



RESERVORIO SECTOR LOS PATOS



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN ANTONIO, DISTRITO CARMEN DE LA FRONTERA, PROVINCIA HUANCABAMBA - PIURA"

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	idoc.pub Fuente de Internet	5%
2	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	vsip.info Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	1%
6	docplayer.com.br Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%



Excluir citas Apagado

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía Apagado