



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Propuesta Para El Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Del  
Caserio De Curhuaz, Distrito De Independencia – Huaraz 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Figueroa Alva, David Guido  
Haro Menacho, Roger Edgar

**ASESOR:**

Ing. Ramirez Rondan Raul.

**LINEA DE INVERTIGACION:**

Diseño De Obras Hidraulicas Y Saneamiento.

**HUARAZ - PERÚ**

**2018**

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) FIGUEROA ALVA, DAVID GUIDO cuyo título es:

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: .....15..... (Número).....  
.....QUINCE..... (Letras).

Huaraz, 16 de diciembre Del 2018



Mgr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY



Ing. RAMIREZ RONDAN, RAUL



Ing. BELTRAN CRUZADO, ABIMAEI ANTONIO

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) HARO MENACHO, ROGER EDGAR cuyo título es:

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ..... 15 ..... (Número).....  
..... QUINCE ..... (Letras).

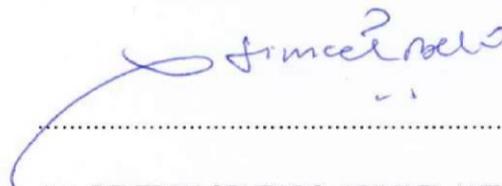
Huaraz, 16 de diciembre Del 2018



Mgtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY



Ing. RAMIREZ RONDAN, RAUL



Ing. BELTRAN CRUZADO, ABIMAEI ANTONIO

## DEDICATORIA

- ♥ *A Dios, por su bendición me da día a día y de esta manera tener las fuerzas para poder aprender y finalizar una nueva carrera profesional.*
- ♥ *A mis padres a mí querida esposa y mis dos lindos hijos que son mis pilares, mi corazón y brazos a quienes los quiero mucho.*
- ♥ *A mis compañeros de estudio y docentes a todos en general por compartir aula, experiencias y lo más hermoso conocimientos.*

***Figuroa Alva David Guido.***

- ♥ *A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*
- ♥ *A mi madre, por ser pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, a mi padre a pesar que ya no estás conmigo, siento que estás conmigo siempre, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.*
- ♥ *A mis hermanas por su apoyo incondicional, sé que se sienten feliz por haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.*
- ♥ *A los compañeros de aula y amigos por sus apoyos en etapa de mi formación profesional.*

***Haro Menacho Roger Edgar.***

## AGRADECIMIENTO

- ♥ *Primero agradecemos a Dios, por abrirme las puertas para la ejecución de esta tesis y por ser su instrumento de cambio.*
  
- ♥ *A la “Universidad Cesar Vallejo”, por apoyarme en mi perfeccionamiento permanente como profesional.*
  
- ♥ *A mi asesor, amistades y familiares que estuvieron apoyándonos para seguir adelante, y hacer posible la culminación de esta investigación. “Porque Dios es nuestro amparo y fortaleza, nuestro pronto auxilio en las tribulaciones” (Sal.46:1).*

## DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Nosotros David Guido Figueroa Alva con D.N.I N° 31674118 y Roger Edgar Haro Menacho D.N.I N° 42643894, en efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Titulos de la Universidad Cesar Vallejo, escuela academico profesional de Ingenieria Civil, declaro bajo juramento que la documentacion que acompaÑamos es veraz y aut6ntica.

Del mismo modo declaramos bajo juramento que todos los datos e informacion que se adjunta en la presente tesis son autentocos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falcedad, ocultamiento u omision tanto de lo documentos como la informacion aportada por lo cual nos sometemos en las normas academicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Huaraz, diciembre de 2018.



---

*David Guido Figueroa Alva*  
D.N.I N° 31674118



---

*Roger Edgar Haro Menacho*  
D.N.I N° 42643894

## **PRESENTACION**

Señores miembros del jurado:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “Propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de independencia – Huaraz 2018”, con el objetivo de presentar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable para el cual se realizara el estudio de suelo, la evaluación de la fuente de captación y la conducción y distribución en el caserío de Curhuaz en el distrito de independencia, provincia de Huaraz de la Región Chavín.

En el primer capítulo se desarrolla la introducción, que abarca la realidad problemática, antecedentes, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación y objetivos de la presente tesis de investigación.

En el segundo capítulo se describe la metodología de la investigación, es decir el diseño de la investigación, variables y su operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se empleó y su validez y confiabilidad realizada por tres jueces expertos en la materia.

En el tercer capítulo se expondrán los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el proyecto, la propuesta de mejora dada por los tesisistas para dar solución al problema presentado.

En el cuarto capítulo, se discutirán los resultados llegando a conclusiones objetivas y recomendaciones para las futuras investigaciones.

Asimismo, el presente estudio es elaborado con el propósito de obtener el título profesional de Ingeniero Civil y realizar una propuesta de mejor en el sistema de agua potable que será beneficioso a la población de Curhuaz.

Con la convicción que se me otorgara el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradezco por anticipado las sugerencias a apreciaciones que se brinde a la presente investigación.

## INDICE

Acta de aprobación de la tesis .....	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento .....	v
Declaracion de autenticidad.....	vi
Presentacion.....	vii
Indice .....	vii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCION .....	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	1
1.2 TRABAJOS PREVIOS .....	4
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA .....	8
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	20
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:.....	20
1.6 HIPÓTESIS: .....	21
1.7 OBJETIVO: .....	21
II. METODO.....	22
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	22
2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN .....	22
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	25
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	25
2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	26
2.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	28
III. RESULTADOS.....	29
IV. DISCUSION .....	37
V. CONCLUSIONES .....	40
VI. RECOMENDACIONES .....	42
REFERENCIAS .....	43
ANEXOS .....	45

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como principal objetivo: Realizar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018, los instrumentos que se utilizaron la Guía de recolección de datos para la recolección de datos básico en campo, protocolo para mi estudio de suelos, hidrológico y la guía de análisis se hizo la delimitación del área o cuenca de aporte y a partir de este dato poder conocer los límites del escurrimiento superficial y su división, Evaluar del estado actual, realizar los estudios básicos, elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz.

La población estuvo conformada por el Sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, distrito de independencia - Huaraz 2018.

Estudio de tipo descriptivo, no experimental. De este modo los resultados hallados fueron procesados, concluyéndose que la fuente tiene la capacidad de cubrir la demanda realizándose así el diseño. Se diseñó de tal forma que se puede Diseñar el sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**Palabras clave:** Sistema de agua potable, captación, precipitación, hidráulico y caudal.

## ABSTRACT

The main objective of this research work was to: Carry out the proposal for the improvement of the drinking water system of the Curhuaz farmhouse, District of Independencia - Huaraz 2018, the instruments that were used in the Data Collection Guide for the collection of basic data in the field, protocol for my soil study, hydrological and the analysis guide, the delimitation of the area or basin of contribution was made and from this data to know the limits of the superficial draining and its division, to evaluate the current state, to carry out the studies basic, to elaborate the proposal of improvement of the potable water system of the Curhuaz farmhouse.

The population was conformed by the drinking water system of the Curhuaz farmhouse, district of independence - Huaraz 2018.

Descriptive, non-experimental study. In this way, the results find a descriptive, non-experimental study. In this way the results found were processed, concluding that the source has the capacity to cover the demand, thus making the design. It was designed in such a way that it is possible to design the potable water system of the Curhuaz farmhouse, District of Independencia - Huaraz 2018.

**Key words:** Drinking water system, catchment, precipitation, hydraulic and flow.

# I. INTRODUCCION

## 1.1 Realidad Problemática

### A Nivel Mundial:

Debido al estallido demográfico, se presenta la insuficiencia y disminución de la cantidad y calidad del agua está perturbando la salud y el bienestar de la población de los países en desarrollo, en la actualidad 31 países de África y en Medio Oriente, afrontan rigurosas restricciones con relación a este valioso líquido. La desvalorización de agua dulce en aparente cantidad y calidad está naciendo como un problema más crítico que afronta la humanidad, se está captando agua de ríos, lagos más rápido de lo que se regeneran los cuerpos de agua. Uno de los problemas más graves es la contaminación que afecta elocuentemente la calidad del agua. Las aguas de lluvia, son el componente principal del ciclo hidrológico, esto representa un elemento fundamental y que debería aprovecharse completamente, debido a que este elemento ha pasado por un proceso natural de purificación. El 70 % de las aguas superficiales de la tierra es agua salada, y se encuentran en los océanos, sólo el 3 % del agua de la superficies de la tierra es agua dulce, y no está disponible en su totalidad solo las tres cuartas partes de agua dulce se encuentran en forma de casquetes de hielo y glaciares ubicados en los polares alejados de la población; sólo el 1% del agua dulce de la superficie de la tierra es aprovechable, principalmente estas aguas se encuentra en los ríos y lagos, donde puede captar con menor costo. (Guhl, 2006, p. 6-7).

El agua dulce del mundo forma un recurso escaso y en peligro de desaparecer en estudios realizados de balances hídricos del mundo solo el 0.007% de agua dulce se encuentran favorables para que pueda ser usado por los seres vivos y el hombre, de esta mínima porción dependen procesos sociales diversos del hombre. Estudios recientes de los especialistas y organismos internacionales relacionados a los problemas del agua, mencionan que para el año 2025 aproximadamente el 70% de la población sufrirá algún tipo de estrés por la escasez de agua dulce en el mundo. (Simonovic, 1999, p. 47).

La distribución del agua dulce sobre la superficie de la Tierra ha venido cambiando como consecuencia del mal uso que realiza el hombre. Estas variaciones se resaltaron conforme el hombre construye y se expanden las ciudades, también como resultado de los usos agrícolas de los últimos años. Las tareas primordiales directas se iniciaron con el manejo de las aguas de los grandes ríos, las presas de almacenamiento, el traslado de las aguas a las zonas urbanas, la construcción de los acuíferos y el riego de tierras agrícolas, la agricultura, la

industria, la generación de energía eléctrica y los usos domésticos de la población, son las actividades económicas más importantes que dependen fundamentalmente del agua. ( L'vovich, 1995, p.76).

El riego con casi un 69%, ha sido el mayor consumidor de agua en el mundo, le sigue con aproximadamente 23% la industria y solamente el 8% de agua dulce se encuentra disponible para los usos domésticos de la población. Se ha controlado la planificación y el manejo del agua dulce de estos últimos 100 años con tres acciones: a) El aumento de la población en el mundo; b) Cambios de patrones de vida que sobrelleva la población urbana, y c) La expansión del riego en la agricultura. (BOCCO, 2002, p.12).

A comienzos del siglo XIX, la población que habita las ciudades era aproximadamente de 29 millones de personas, lo que representaba un significativo 3% de la población del mundo. Hacia los fines del siglo XX, esta población urbana ya se acercaba a los 2,500 millones de habitantes, y representa casi el 50% de la población mundial. Este trágico proceso de urbanización se manifestó en tres clases de amenazas sobre las aguas dulces, el aumento de las aguas superficiales solicitadas para abastecer la demanda de la población urbana. En estos últimos 300 años los usos municipales del agua en el mundo entero se han aumentado en 40 veces. ( WIMO, 1998 p.36).

A pesar de los adelantos tecnológicos de los servicios básicos hidráulicos, cerca de 1.2 billones de personas no tienen acceso al agua pura o agua potable. La contaminación de las fuentes de agua es responsable de la muerte de más de 25 millones de personas en todo el mundo, dentro de ellos más de 7 millones de niños han perecido. ( Appan, 1999, p.17).

### **A Nivel Nacional:**

El acceso a los servicios del agua potable se desarrolló en el Perú en los últimos cinco años de 80,9% a 87,8% (2017). Es un adelanto significativo, sin embargo, todavía hay millones de peruanos que necesitan de estos beneficios. En comparación con otros países, el Perú tiene un retraso significativo en la cubierta de este servicio a nivel de la zona rural solo el 67% de la población accede de forma directa a una red de abastecimiento del agua y en Lima donde se centraliza la mayor cantidad de servicios básicos para agua y desagüe, más de un millón de personas aún acuden a camiones cisterna para abastecerse de agua. Esto sucede a pesar de que en promedio el estado peruano invierte aproximadamente 5 mil millones de soles al año en construcción de servicios básicos de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Existen cuatro elementos en la gestión del agua que

manifiestan la actual situación: Primero, la gestión de las asociaciones del agua está muy perturbada por decisiones de carácter político recuerda que desde finales de la década de los años ochenta las autoridades municipales son responsables de la administración de estas empresas de servicios de saneamiento. Estos aparentemente por hacer un bien a la población no ponen las tarifas del servicio a su costo real, dejando sin capital a las empresas para la atención su mantenimiento y prestación de los servicios. Segundo, Retraso de proyectos de ampliación para que el agua llegué a las casas de nuevos usuarios demoran entre 2 a 4 años y por otro lado la lentitud en la formulación de los proyectos de ampliación. Tercero, Las tarifas actuales por agua potable son muy bajas no están cubriendo los costos de operación de la prestación de servicios. Pues bien el acceso al agua es un derecho humano y no se debe lucrar y por otro lado tampoco se debe desperdiciar porque cueste poco dinero o nada. (Ausejo, 2018, p. 4).

#### **A Nivel Local:**

El 27,9% de la población ancashina carece del servicio de agua potable y el 14,9% es analfabeto, informó Brígida Linares Escalante, coordinadora sanitaria de inmunizaciones de la Dirección Regional de Salud. "Con todo el dinero que mueve la región, no es posible que un sector de la población no cuente con este servicio y que el analfabetismo haya llegado a este porcentaje", sostuvo la profesional. Linares refirió, además, que el promedio de vida de la población ancashina es de 74 años y que de cada mil personas seis fallecen al año, siendo la tasa de fecundidad por familia dos hijos en los últimos 10 años, pues anteriormente era de cinco a 10 hijos. De otro lado, cuestionó que en el sector salud se contrate a personal sin experiencia y por banderas políticas "No puede ser que contraten a directores de unidades ejecutoras que no saben nada de una campaña de vacunación", finalizó. (Linares, 2016, P.7). El caserío de Curhuaz, cuenta con la Junta Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS Curhuaz) creada con resolución de superintendencia n° 643-99-sunass – Artículo 1. Con la finalidad de Ordenar la prestación de servicios de saneamiento en los centros poblados del ámbito rural. La problemática principal del JASS Curhuaz es el desabastecimiento de agua potable por cuanto se tienen cortes intempestivos. La Infraestructura está dentro del periodo de diseño puesto que fue construido en el año 2003. Los pobladores a diario se apersonan a la oficina de JASS Curhuaz con el fin de hacer llegar su reclamo por la falta del líquido elemento que a continuo es más caótico y más frecuente y los dirigentes no saben cómo solucionar esta problemática. (Rubén Espinoza, 2016, p. 10).

## **1.2 Trabajos Previos**

### **Antecedentes Internacionales.**

GALINDO (2000), en su tesis titulado “PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA ALDEA LOS MIXCOS” - DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR no dice que la comunidad cuenta con un servicio de agua potable muy deficiente. Tiene una fuente de abastecimiento, que es un nacimiento a 7 Km. de distancia de la aldea. El agua la transportan por tuberías PVC. hasta un tanque de almacenamiento, el cual no cumple su función debido a que el caudal de la fuente de donde proviene el agua es muy bajo en relación con la demanda actual de la población. Debido a ello, la población ha comprado un nuevo nacimiento de agua, el cual dista aproximadamente 10 km. y del cual se pretende captar el agua y conducirla hacia la aldea. Asimismo, se está perforando un pozo de aproximadamente 500 pies de profundidad y un nuevo tanque de almacenamiento y distribución con el fin de tener suficiente agua para su consumo. Por lo tanto, el problema a resolver será: ¿Qué red de conducción y distribución de agua potable debe diseñarse para que funcione eficientemente con el incremento de la población durante un período de 20 años? Objetivo General: Diseñar un sistema de distribución que abastezca eficientemente de agua potable a la población Los Mixco por un período de 20 años. Objetivos Específicos: Proporcionar un sistema de distribución que permita optimizar los costos de ejecución; Proponer un tanque de abastecimiento de agua potable, cuya construcción requiera una inversión permisible dentro de los límites presupuestarios del proyecto: Realizar un presupuesto del sistema de distribución de agua potable.

### **Antecedentes Nacionales.**

MIRANDA (2013), en su tesis “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y TRATAMIENTO DE DESAGUE PARA EL DISTRITO DE CHARACATO.” presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA. Menciona que en el Distrito de Characato no cuenta con un adecuado Diseño de Abastecimiento de Agua Potable de Ingeniería ni de un Sistema de tratamiento de Desagüe y reciclaje de agua, solo tiene un precario y antiguo sistema de abastecimiento sin la supervisión y evaluación técnica de un profesional especialista en el tema como es el caso de un Ingeniero Civil o un Ingeniero Sanitario, además solo posee una planta de tratamiento 14 de aguas servidas diseñada para

4000 habitantes lo cual no es suficiente para el aumento poblacional del distrito. La falta de Diseño de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Tratamiento de Desagüe, hace que se vea afectada la salud de la población generando varios tipos de epidemias y enfermedades gastrointestinales y parasitarias, disminuyendo el desarrollo y la calidad de vida de los habitantes del medio; Objetivo principal: El principal objetivo del presente estudio es reducir los elevados índices de enfermedades gastrointestinales y parasitarias para lo cual se hace el diseño del sistema de redes matrices de agua potable, desagüe y el tratamiento de desagüe del distrito de Characato, para que permita mejorar la dotación, calidad de agua potable y saneamiento.

LOSSIO (2012), en su tesis "SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES" presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la UNIVERSIDAD DE PIURA. Nos recuerda que el agua subterránea en condiciones naturales presenta en la mayoría de los casos, características sanitarias que la hacen apta para el consumo. Este hecho es particularmente cierto en los acuíferos constituidos por gravas y arenas en los que se verifica un proceso natural de filtración. Las aguas subterráneas representan las formaciones más explotadas. Esto debido a que las fuentes de agua superficial tienen mayor probabilidad de estar contaminadas y están más sujetas a la fluctuación estacional. A menudo se puede continuar con las extracciones de agua subterránea mucho después de que las condiciones de sequía hayan agotado los ríos y arroyos. Para proteger las características naturales del agua subterránea, que se traducen en una protección directa de la salud, se deberán tomar las medidas necesarias de preservación. Se pueden utilizar las aguas subterráneas captándolas directamente de manantiales o perforando el suelo para construir pozos, que constituyen uno de los métodos más antiguos para la obtención de agua. La construcción de un pozo deberá presentar una adecuada protección sanitaria, se perforará hasta la profundidad indicada por la ubicación del estrato seleccionado, y cuando sea necesario contará con revestimiento y filtro y se proveerá la bomba y demás accesorios para la conducción del agua hasta el lugar de distribución. El diseño también tomará en cuenta el rendimiento probable del pozo, tipo de formaciones geológicas a perforar, profundidad y espesor de los distintos estratos acuíferos y la cercanía a fuentes de contaminación existentes o probables.

CCOLLA Y CORA (2015), en su tesis “ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD CON EPANET EN EL C.P. CHECAYANI, OCRA Y TUMUYO – DISTRITO DE MUÑANI – PROVINCIA DE AZÁNGARO - PUNO” presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil de la UNIVERSIDAD ANDINA “NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”. Nos Indica que las comunidades de los centros poblados de Checayani, Tumuyo, Ocra, no cuentan con un eficiente sistema de agua potable, debido principalmente a un mal diseño en la red de distribución, esto trae como consecuencia principalmente la falta de continuidad en el servicio, y al no contar con el elemento vital la población opta por el consumo de agua de pozos artesanales, agua de riachuelos, los cuales no son potabilizados, y esto trae como consecuencia frecuentes enfermedades gastrointestinales, tanto como por la falta de higiene y por una nula potabilización del agua. A consecuencia de estos problemas que aqueja la población, genera una alta mortandad infantil, ocasionando un gasto económico a una población de escasos recursos económicos y por ende una mala calidad de vida en la población. En los últimos años la construcción de sistemas de agua potable en zonas rurales promovidos por las entidades locales, provinciales y regionales, han sufrido una deficiencia en su sistema de red de conducción y distribución, debido a un colapso de las mismas ya sean en puntos críticos, pases aéreos, entre otros. El análisis del sistema de agua potable plantea el problema de establecer el balance entre los valores teóricos de diseño y los reales de funcionamiento. Cuando estos son mayores, el sistema no cumplirá su cometido, o fallara y en caso contrario, deberán plantearse las condiciones para su mejor aprovechamiento.

#### **Antecedentes Locales.**

VÍCTOR E. ASHTU PAUCAR (1973), en su tesis de titulación denominado” Abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la nueva ciudad de TINGUA-YUNGAY, Ancash”, realizado en la UNI, Lima, Perú, Tuvo como objetivo general proponer una red de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para reducir riesgos por inundaciones en la zona de estudio. Concluyó que, de primer paso a realizar es sensibilizar al total de la población para mostrar los beneficios del proyecto y ejecutar el proyecto y los beneficios que brindara en un corto plazo a la población de estudio y beneficiaria a 1500 pobladores.

VENTURO Y TORRE (2015), en su tesis “PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS DE LA JUNTA ADMINISTRADORA

AUTOGESTIONARIA DE AGUA POTABLE DE SHANCAYÁN, HUARAZ, 2015” presentado para optar el título profesional de PROFESIONAL DE LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN de la UNIVERSIDAD NACIONAL “SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO” – Huaraz. La Junta Administradora Autogestionaria de Agua Potable Shancayán y Anexos – JAAAPSHAN se constituyó el 11 de Mayo de 1991. Se trata de una asociación sin fines de lucro (altruista), su actividad comercial es captación, depuración y distribución de agua potable. Esta joven asociación tiene formalmente constituido sus representantes, es decir, presidente, secretario, tesoreros, vocales y un fiscal. La Junta Administradora Autogestionaria de Agua Potable de Shancayán y anexos, brinda el servicio de agua potable a 14 sectores incluido los anexos, que a cambio realizan un pago mensual de 3.00 nuevos soles más el IGV 0.54 centavos; sin embargo este pago que se debería realizar mensualmente por el total de usuarios que representa un total de 2775 es incumplido, se conoce que solo estarían al día en sus pagos un 55% a 60% de los usuarios. Un aspecto importante por lo que ocurre esta situación que se describe es porque no les llega su recibo de consumo de agua potable facturado mensualmente y distribuido cada 2 meses, en varios casos el usuario se queja que su recibo le llega todavía dentro de los 6 meses, luego cuando se acercan a la oficina de la JAAAPSHAN les cobran con intereses y moras causando insatisfacción. Otros usuarios esperan que les llegue su recibo para que vayan a pagar es por eso que no vienen hasta después de 3, 4, 5, 6 meses o hasta un año, por lo que se incrementa su deuda con intereses y moras. En la JAAAPSHAN se realiza asambleas, elecciones y faenas, por el incumplimiento de algunas de estas actividades se establece una multa que también se le factura en su recibo, en ocasiones se le condona la deuda ya sea por enfermedad, fallecimiento o motivos de trabajo fuera de la ciudad, todo debidamente documentado. Todos estos aspectos que se viene mencionando no permiten que la empresa preste un servicio que satisfaga la necesidad de los usuarios. Es decir, cuando la empresa muestre mejora en la prestación del servicio, también se notará un incremento en la satisfacción de los usuarios o viceversa. el abastecimiento del agua potable no es continuo debido a que en ocasiones se tiene que cerrar las válvulas por mantenimiento o alguna avería presentada desde la misma planta de captación. La inadecuada manera de hacer la facturación (tiempo, consumo, datos del usuario) debido a que el sistema utilizado por la JAAAPSHAN está en colapso por ser más de 4 años sin ser actualizado de acuerdo al cambio del entorno. No contar con un catastro detallado y completo de Shancayán y Anexos, dificulta la actualización de la información, es por ello que se cuenta con un gran porcentaje de

morosidad. Las redes de agua de la JAAAPSHAN abarcan 14 sectores; pero en algunas partes no cuenta con red, es por ello que no se pueden atender a algunas solicitudes de instalación de agua y muchas veces se tiene que hacer ampliaciones lo cual demora una semana en todo el trámite y la instalación.

### **1.3 Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.**

##### **AGUA POTABLE.**

Llamamos agua potable al agua que podemos consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud. Por eso, antes de que el agua llegue a nuestras casas, es necesario que sea tratado en una planta potabilizadora. En estos lugares se limpia el agua y se trata hasta que está en condiciones adecuadas para el consumo humano.(DS N° 031-2010).

##### **TIPOS DE AGUA**

**Agua Salada:** es el agua con alta concentración de sales (más de 10 000 mg/l) y se encuentra en los océanos y mares en un volumen de 1 350.000.000 Km<sup>3</sup> haciendo en porcentaje total del 97.27% del total del agua en el planeta. (Simonovic, 1999, p. 6).

**Agua Dulce:** es el agua con baja concentración de sales y se encuentra sobre los continentes (Aguas Superficiales: Ríos, Lagos) y bajo ellos aguas subterráneas y humedad del suelo se presenta en un volumen de 8.637.250 Km<sup>3</sup> haciendo en porcentaje total del 0.62% del total del agua en el planeta. (Simonovic, 1999, p. 6).

**Agua Dulce Solida (Hielo y Nieve):** es el agua con baja concentración de sales y se encuentra en glaciares de los casquetes polares y cumbres de altas montañas se presenta en un volumen de 29.200.000 Km<sup>3</sup> haciendo en porcentaje total del 2.10% del total del agua en el planeta. (Simonovic, 1999, p. 7).

**Vapor de Agua:** es el agua con baja concentración de sales y se encuentra en la atmosfera se presenta en un volumen de 14.000 Km<sup>3</sup> haciendo en porcentaje total del 0.001% del total del agua en el planeta. (Simonovic, 1999, p. 7).

### 1.3.2. MEDICION DEL AGUA. (Ley N° 26842 - Ley General de Salud-1997)

La medición o gasto del agua que pasa por una sección transversal de un conducto (rio, riachuelo, canal, tubería) de agua, se conoce como aforo o medición de caudales.

Para determinar los caudales siempre hay que tener en cuenta lo siguiente:

El caudal  $Q$  se expresa en litros por segundo (lt/s) o en metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ).

En la ecuación, si  $Q$  el caudal se expresa en  $m^3/s$ , el área  $A$  se expresa en  $m$  y el tiempo en Segundos (s).

Es fácil convertir  $m^3/s$  a lt/s, sabiendo que un  $m^3$  equivale a 1000 litros.

Los lt/s también se pueden expresar como lps (litros por segundo).

El Problema principal es medir la velocidad media en los canales o causes ya que la velocidad varía en los diferentes puntos al interior de una masa de agua. (Ley N° 26842-1997).

**Fuente de abastecimiento:** Las fuentes de abastecimiento de agua que nos permiten disfrutar en la comodidad de nuestra casa de tener agua corriente limpia para poder utilizar cocinando, ducharnos, etc. es una obra de ingeniería que merece mucha más atención y aprecio del que generalmente se tiene. Hoy en día en las zonas más modernizadas, se da por sentado el tener ese agua disponible, sin pensar en lo importante que resultan las diversas fuentes de abastecimiento de agua limpia y el grado de complejidad que tiene almacenar agua para toda una abastecer de agua a toda una población urbana.

**Captación:** Las obras de captación de aguas superficiales pueden extraer las aguas desde una corriente de agua o desde una laguna. Los requisitos con que debe cumplir una adecuada captación superficial son los siguientes: Facilidad de operación; Que su ubicación garantice cierta calidad mínima del agua; Impida la entrada de materiales flotantes, peces y sedimento grueso como ripio y arena; Construcción debe ser económica. Considerando sólo las captaciones desde corrientes, se puede mencionar que el diseño de estas obras depende, entre otros factores, de los siguientes; Forma en que se realiza el abastecimiento (por bombeo o gravitacional); Es posible controlar todo el caudal de la corriente o

sólo parte de él; Magnitud del caudal que se capta; Variaciones de nivel de la corriente de agua; Cantidad de sedimento arrastrado.( Ley N° 26842 - Ley General de Salud-1997)

**Aducción:** Es la conducción o transporte de agua desde la obra de toma hasta la planta de tratamiento, tanque de regulación, o directamente a la red, ya sea por tubería, canal o túnel. La Línea de Aducción es la tubería, así como los accesorios, dispositivos y válvulas que conducen el agua desde la obra de captación hasta el Estanque de Almacenamiento, pasando antes por la Planta de Tratamiento. Se dice que el agua conducida entre la captación y la Planta de Tratamiento es Agua Cruda y luego de pasar por la Planta de Tratamiento es Agua Tratada; Línea de Aducción por Gravedad: Por medio de ella, el agua es transportada aprovechando la energía potencial debido a una diferencia de nivel positiva entre el inicio y el fin del trayecto de la tubería, estando amarrada a la topografía del terreno. (Ley N° 26842 - Ley General de Salud-1997).

**Desinfección:** La desinfección del agua significa la extracción, desactivación o eliminación de los microorganismos patógenos que existen en el agua. La destrucción y/o desactivación de los microorganismos supone el final de la reproducción y crecimiento de estos microorganismos. Si estos microorganismos no son eliminados el agua no es potable y es susceptible de causar enfermedades. El agua potable no puede contener estos microorganismos. La desinfección se logra mediante desinfectantes químicos y/o físicos. Estos agentes también extraen contaminantes orgánicos del agua, que son nutrientes o cobijo para los microorganismos. Los desinfectantes no solo deben matar a los microorganismos sino que deben además tener un efecto residual, que significa que se mantienen como agentes activos en el agua después de la desinfección para prevenir el crecimiento de los microorganismos en las tuberías provocando la recontaminación del agua.( Ley N° 26842 - Ley General de Salud-1997).

**Línea de Conducción:** Se le llama línea de conducción, al conjunto integrado por tuberías, y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión desde la fuente de

abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuida. La pérdida de presión es la principal consideración en el diseño de cualquier tubería. Aunque existen innumerables fuentes de pérdida de presión a lo largo de las tuberías, éstas se pueden dividir para su estudio en pérdidas mayores o de fricción y en pérdidas menores o localizadas. Las líneas de conducción de agua se calculan siguiendo varios procedimientos existentes. Su diseño en general consiste en definir el diámetro en función de las pérdidas de carga, a partir del gasto que se conducirá y el material de la tubería.( Ley N° 26842 - Ley General de Salud-1997).

**Almacenamiento:** Los tanques o reservorios de almacenamiento de agua pueden ser elevados, apoyados o enterrados. Los reservorios elevados regularmente toman formas esféricas, cilíndricas o de paralelepípedo y son colocados sobre torres, columnas o pilotes. Los reservorios apoyados se construyen directamente sobre la superficie del suelo y los enterrados son construidos bajo la superficie del suelo denominado también cisternas. Tanto los reservorios apoyados como los enterrados se construyen con base rectangular o con base circular (Aguero, 2008, p. 35).

### **1.3.3. Red de distribución (Ley General de Servicios de Saneamiento LEY N° 26338-2000).**

Una red de distribución de agua potable se compone generalmente de: a) Tubería. Se le llama así al conjunto formado por los tubos (conductos de sección circular) y su sistema de unión o ensamble. Para fines de análisis se denomina tubería al conducto comprendido entre dos secciones transversales del mismo. La red de distribución está formada por un conjunto de tubos que se unen en diversos puntos denominados nodos o uniones. De acuerdo con su función, la red de distribución puede dividirse en red primaria y red secundaria. A la tubería que conduce el agua desde el tanque de regulación hasta el punto donde inicia su distribución se le conoce como línea de alimentación y se considera parte de la red primaria. La división de la red de distribución en red primaria o secundaria dependerá del tamaño de la red y de los diámetros de las tuberías. La red primaria está constituida por los tubos de mayor diámetro; la secundaria, por la tubería de

menor diámetro, la cual abarca la mayoría de las calles de la localidad. (Ley General de Servicios de Saneamiento LEY N° 26338-2000).

**1.3.4. Ley N° 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, D.S. N° 013-2016-VIVIENDA.**

Mejorar la administración y gestión integral de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento - EPS, implementando medidas e instrumentos para su auto sostenibilidad empresarial y apoyándolas a través del Régimen de Apoyo Transitorio - RAT u otros mecanismos para tal fin.

Lograr la integración de la prestación de los servicios buscando economías de escala y la sostenibilidad económica, financiera, técnica, ambiental y social de las EPS.

Fortalecer a los prestadores de servicios de saneamiento del ámbito rural con asistencia técnica y financiera.( D.S. N° 013-2016).

El Organismo Técnico de Administración de los Servicios de Saneamiento – OTASS, con las siguientes funciones:

Articula y estructura, en función de lo normado por el Ente Rector, la implementación de los programas de asistencia en favor de los prestadores de servicios de saneamiento en el ámbito rural por parte de las EPS así como la aplicación de los mecanismos de compensación a su favor, siempre que sean implementados teniendo en cuenta lo normado por el Ente Rector.

Ejerce las funciones para la modernización de los servicios de saneamiento a cargo del OTASS señaladas en el Capítulo II del Título III del Reglamento.

Otras funciones que determine el Ente Rector. ( D.S. N° 013-2016).

La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento –SUNASS, con las siguientes funciones:

Norma y aprueba la inclusión en el Plan Maestro Optimizado - PMO y estudio tarifario de la EPS de los mecanismos de compensación destinados a financiar la ejecución de los programas de asistencia en favor de los prestadores de servicios de saneamiento del ámbito rural localizados en la(s) provincia(s) bajo responsabilidad de la EPS.

Norma la incorporación en la tarifa de los costos de operación y mantenimiento de los proyectos de infraestructura resultantes de la programación y ejecución

del Programa Nacional de Saneamiento Urbano - PNSU del MVCS, de los gobiernos regionales y/o locales y de los aportes no reembolsables en el sector saneamiento; y en el caso de la infraestructura resultante de las contribuciones reembolsables, incorpora los costos de dicha infraestructura más los costos de su operación y mantenimiento.

Aplica y optimiza el sistema de subsidios cruzados, en base a procedimientos de focalización a usuarios en situación de pobreza y extrema pobreza, conforme a lo establecido en el artículo 40 del Reglamento.

Norma la incorporación del Plan de Fortalecimiento de Capacidades - PFC de las EPS en el PMO, como mecanismo de soporte para generar y fortalecer la capacidad de gestión para cumplir las metas de gestión. Asimismo, establece las reglas aplicables para el financiamiento del PFC por las EPS, con recursos provenientes de la tarifa.

Norma el contenido del PMO, en función a los instrumentos que regulan el desarrollo empresarial de la EPS, conforme a lo establecido en la Ley y en el Reglamento.

Establece los mecanismos regulatorios para compatibilizar los estudios tarifarios con el Plan de Reflotamiento de la EPS dentro del RAT.

Incorporar mejoras en la política de regulación tarifaria y de subsidios, buscando la auto sostenibilidad financiera y eficiencia económica de las EPS, así como el acceso universal en la prestación de los servicios.( D.S. N° 013-2016).

### **1.3.5. Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338-2009.**

***Principio de valoración del agua y de gestión integrada del agua:*** El agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio entre estos. El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico.

***Principio de prioridad en el acceso al agua:*** El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana es prioritario por ser un derecho fundamental sobre cualquier uso, inclusive en épocas de escasez.

***Principio de participación de la población y cultura del agua:*** El Estado crea mecanismos para la participación de los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones que afectan el agua en cuanto a calidad, cantidad,

oportunidad u otro atributo del recurso. Fomenta el fortalecimiento institucional y el desarrollo técnico de las organizaciones de usuarios de agua. Promueve programas de educación, difusión y sensibilización, mediante las autoridades del sistema educativo y la sociedad civil, sobre la importancia del agua para la humanidad y los sistemas ecológicos, generando conciencia y actitudes que propicien su buen uso y valoración.

***Principio de seguridad jurídica:*** El Estado consagra un régimen de derechos para el uso del agua. Promueve y vela por el respeto de las condiciones que otorgan seguridad jurídica a la inversión relacionada con su uso, sea pública o privada o en coparticipación.

***Principio de respeto de los usos del agua por las comunidades campesinas y comunidades nativas:*** El Estado respeta los usos y costumbres de las comunidades campesinas y comunidades nativas, así como su derecho de utilizar las aguas que discurren por sus tierras, en tanto no se oponga a la Ley. Promueve el conocimiento y tecnología ancestral del agua.

**Principio de sostenibilidad** El Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos previniendo la afectación de su calidad ambiental y de las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema donde se encuentran. El uso y gestión sostenible del agua implica la integración equilibrada de los aspectos socioculturales, ambientales y económicos en el desarrollo nacional, así como la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

***Principio de descentralización de la gestión pública del agua y de autoridad única:*** Para una efectiva gestión pública del agua, la conducción del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos es de responsabilidad de una autoridad única y desconcentrada. La gestión pública del agua comprende también la de sus bienes asociados, naturales o artificiales.

***Principio precautorio:*** La ausencia de certeza absoluta sobre el peligro de daño grave o irreversible que amenace las fuentes de agua no constituye impedimento para adoptar medidas que impidan su degradación o extinción.

***Principio de eficiencia:*** La gestión integrada de los recursos hídricos se sustenta en el aprovechamiento eficiente y su conservación, incentivando el desarrollo de una cultura de uso eficiente entre los usuarios y operadores.

***Principio de gestión integrada participativa por cuenca hidrográfica:*** El uso del agua debe ser óptimo y equitativo, basado en su valor social, económico y ambiental, y su gestión debe ser integrada por cuenca hidrográfica y con participación activa de la población organizada. El agua constituye parte de los ecosistemas y es renovable a través de los procesos del ciclo hidrológico.

***Principio de tutela jurídica:*** El Estado protege, supervisa y fiscaliza el agua en sus fuentes naturales o artificiales y en el estado en que se encuentre: líquido, sólido o gaseoso, y en cualquier etapa del ciclo hidrológico.( Ley N° 29338-2009).

### **1.3.6. OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano-2005**

***Conexión predial simple:*** Aquella que sirve a un solo usuario. Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios. Elementos de control: Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua. Hidrante.

***Grifo contra incendio y Redes de distribución:*** Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

***Ramal distribuidor:*** Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas. Tubería

***Principal:*** Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

***Caja Porta medidor:*** Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

***Recubrimiento:*** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

**Conexión Domiciliaria de Agua Potable:** Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

***Medidor:*** Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él. (OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano-2005).

**TABLA N°1**  
**COEFICIENTE DE FRICCIÓN “C” EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	"C"
Acero sin Costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de Vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

FUENTE: OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano-2005.

***Diámetro mínimo:*** El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm. (OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano-2005).

***Velocidad:*** La velocidad máxima será de 3 m/s, En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

**Presiones:** La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50m a la salida de la pileta.

**Ubicación y recubrimiento de tuberías:** Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.

En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente. En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando: Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.

Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado,

ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

**Válvulas:** La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los “puntos muertos” en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m, Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

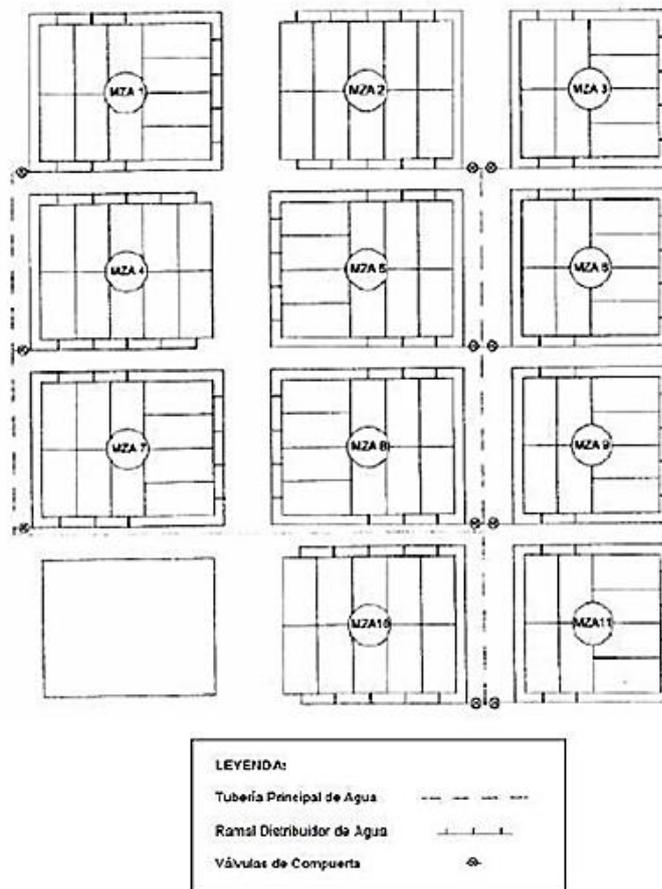
**Anclajes y Empalmes:** Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra

incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm. (OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano-2005).

### ESQUEMA N°1

ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



FUENTE: (OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano-2005).

### CONEXIÓN PREDIAL:

**Diseño:** Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

**Elementos de la conexión:** Deberá considerarse.

Elemento de medición y control: Caja de medición

Elemento de conducción: Tuberías

Elemento de empalme

**Ubicación:** El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

**Diámetro mínimo:** El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm. (OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano-2005).

#### **1.4 Formulación del Problema:**

¿Cómo es el diseño del sistema de agua potable que permita evitar la carencia de agua potable en el caserío de Curhuaz, distrito de Independencia - Huaraz 2018?.

##### **1.4.1. Problemas específicos**

- ❖ ¿Cómo es el diseño del de agua potable que permita evitar la carencia de agua potable en el caserío de Curhuaz, distrito de Independencia - Huaraz 2018?.
- ❖ ¿Cuál es la capacidad de transición de agua potable que permita evitar la carencia de agua potable en el caserío de Curhuaz, distrito de Independencia - Huaraz 2018?.
- ❖ ¿Cómo es el diseño hidráulico de agua potable que permita evitar la carencia de agua potable en el caserío de Curhuaz, distrito de Independencia - Huaraz 2018?.

#### **1.5 Justificación del Estudio:**

Este proyecto pretende contribuir con el diseño de agua potable que permita evitar la carencia de agua potable en el caserío de Curhuaz, distrito de Independencia - Huaraz 2018 razón principal la carencia de agua, se encontró que el caserío de Curhuaz cuenta con servicios deficientes, en la captación, red de conducción y reservorio, cabe resaltar que las redes de distribución, conexiones domiciliarias se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento y de acuerdo con el RNE, para ello este proyecto se enfocará a la solución de los problemas

observados que afectan a la población de estudio, con el fin de solucionar la carencia de agua en el caserío de Curhuaz.

En este proyecto de investigación antes de realizar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable se demostrara la importancia de hacer estudios básicos antes de cualquier diseño y construcción el cual este acorde al reglamento nacional de edificaciones, obras de saneamiento (OS); para que de esta manera se pueda dar la propuesta de mejora al sistema de agua potable del caserío de Curhuaz

### **1.6 Hipótesis:**

Debido a que no se va a implementar la propuesta de diseño, la presente investigación no dispone un planteamiento de hipótesis fue implícita.

### **1.7 Objetivo:**

#### **1.7.1. Objetivo General:**

Realizar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

#### **1.7.2. Objetivos Específicos:**

- ❖ Evaluar del estado actual del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz.
- ❖ Realizar los estudios básicos para elaborar la propuesta de mejora del sistema de agua potable de caserío de Curhuaz.
- ❖ Elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz.

## II. METODO

### 2.1 Diseño de Investigación

El presente proyecto de investigación es de tipo descriptivo cuya finalidad consiste en describir los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; es decir, solo se busca detallar cómo es y cómo se manifiesta, buscando especificar las propiedades y las características del objeto de análisis en base a los conceptos o las variables que se refieren (Hernández, 2014, p. 92).

En este tipo de investigación, se muestra el siguiente diseño teniendo la muestra, la variable y resultado.

El esquema es el siguiente:



Donde:

**Mi:** Muestra, caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia - Huaraz.

**Xi:** Variable, Mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Curhuaz.

**Oi:** Resultados obtenidos para el mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Curhuaz.

### 2.2 Variables, Operacionalización

Variable Independiente: mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**TABLA N°2**  
**VARIABLE DE OPERACIONALIZACION**

### VARIABLE DE OPERACIONALIZACION

TIPO DE VARIABLE	NOMBRE DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
VARIABLE INDEPENDIENTE	PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ	“Continuo proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que los sistemas necesitan hacer si quieren ser competitivos a lo largo del tiempo, el sistema de agua potable que consiste en aceptar un nuevo reto cada día” (Agüero Roger, 2014).	Se realizará calicatas en la zona de estudio, así mismo se realizará el estudio topográfico para diseñar la captación, diseñar la línea de conducción, el reservorio, evaluar la línea de aducción por gravedad, red de distribución y por último las conexiones domiciliarias.	Captación	Tipo de captación	Nominal
					Calidad de agua	Nominal
					Caudal	Numérico
				Línea de conducción	Línea de conducción	Nominal
					Capacidad	Nominal
					Dimensión	Nominal
				Reservorio	Estado	Nominal
					Tipo /Geometría	Nominal
					Línea de aducción.	Numeral
				Línea de conducción	Línea de aducción	Nominal
					Capacidad	Nominal
					Dimensión	Nominal
Red de distribución	Estado de tubería	Nominal				
	Material	Nominal				
	Presión	Intervalo				

Fuente: Elaboración Propia

### **2.3 Población y Muestra.**

**Población:** El Sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, distrito de independencia - Huaraz 2018.

**Muestra:** La muestra será del mismo tamaño de la población, el Sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, distrito de independencia - Huaraz 2018.

### **2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

La técnica de obtención de datos fueron: observación, fichas, y otros, los formatos de captación de datos del sistema de agua potable, estos formatos ya están validados, por lo que no se requiere de su validación por Juicio de Expertos, así como también, no se requiere del cálculo de la confiabilidad de Alfa de Cronbach.

**Técnica de Observación:** Se visitó en situ el sistema de agua potable y se observó cómo fue su estado real.

**Técnica de Fichas:** Se realizó el registro de los diferentes datos de campo, de fuentes secundarias y bibliografía, que permitieron acumular el material para el desarrollo de la tesis.

#### **Instrumentos de recolección de datos**

- Equipos Topográficos
- Estación Total
- GPS
- Prismas
- Winchas

#### **Equipos de Laboratorio de Mecánica de Suelos**

- Tamices
- Horno
- Balanza Electrónica
- Espátulas
- Bandejas
- Equipo de Oficina
- Calculadora
- Cámara Fotográfica
- Impresora

- Computadora

### **Validez y confiabilidad**

Se contara con el apoyo de los dirigentes de la JASS Curhuaz, y también de la municipalidad distrital de Independencia.

- Normas Técnicas de Saneamiento
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Publicaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

### **Procedimiento de Recolección de Datos:**

El procedimiento de recolección de datos a seguir para la realización del presente proyecto de Investigación es el siguiente:

- **Visita de Campo:** Se realizará la visita de campo, para la observación del Sistema de Agua Potable, sus respectivas partes y funcionamiento, con el fin de identificar los problemas que se presentan y al mismo tiempo determinar el estado actual en el que se encuentra.
- **Recolección de Datos:** Se utilizará una ficha técnica, los cuales serán completados conforme a las situaciones y el estado en el que se encuentre dicho sistema. Posteriormente se evaluará la calidad del agua siguiendo las normas establecidas para determinar sus características físicas, químicas y microbiológicas.

## **2.5 Método de análisis de datos**

En la presente tesis, se usó un Análisis Descriptivo, desarrollando distintas figuras y tablas para mostrar diferentes resultados obtenidos.

El desarrollo de la presente tesis comprendió cuatro etapas primordiales: la Exploración del área de la unidad de análisis, Estudio de Calidad de Agua para Consumo Humano, Levantamiento Topográfico, Estudio de Mecánica de Suelos y finalmente el Trabajo de Gabinete.

- **Exploración del área de la unidad de análisis:** Consistió en realizar una visita al Caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia - Huaraz, con el objetivo de identificar el área donde se desarrolló la presente tesis.

➤ **Estudio de Calidad de Agua para Consumo Humano:** Previo a cualquier paso, lo primordial es conocer la calidad del agua de la fuente para determinar las condiciones físicas químicas y bacteriológicas, determinando si están bajo los límites máximos permisibles; para poder determinar el tipo de Sistema que se va a diseñar. Dichos estudios fueron proporcionados la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento (JASS) quienes tienen los registros de la calidad de agua en la fuente.

➤ **Levantamiento Topográfico:** Esta etapa estuvo a nuestro cargo y generamos el levantamiento topográfico para dar inicio al desarrollo de nuestro proyecto de investigación.

➤ **Estudio de Mecánica de Suelos:** Es le encargo el estudio de suelos a la empresa VIH S.A.C. empresa con gran experiencia y especialista en el estudio de mecánica de suelos quienes realizaron las calicatas y ensayos necesarios para el proyecto de investigación.

➤ **Trabajo de Gabinete:** Con los Datos obtenido del levantamiento Topográfico y el estudio de Mecánica de Suelos, se realizaron los siguientes procesos:

- a. Generar las curvas de nivel y elaborar los planos respectivos.
- b. Analizar los planos y determinar los datos para realizar los cálculos (Cotas, distancias, etc).
- c. Procesamiento de datos para la obtención de resultados teniendo en cuenta los parámetros determinados en el reglamento nacional de edificaciones.
- d. Determinar los caudales, presiones, velocidades, pendientes, diámetros y dimensiones de los componentes del sistema a través de la evaluación del sistema y su comparación con lo estipulado en el reglamento nacional de edificaciones.
- e. Realizar el análisis mediante el modelamiento en el software para comprobar y validar cálculos, además de tener una visión clara del sistema y adoptar medidas favorables, pero siempre respetando los parámetros normativos del reglamento nacional de edificaciones.
- f. Elaborar los planos respectivos según las dimensiones obtenidas de los cálculos realizados tanto manual como en software especializado.

➤ El método de análisis de datos utilizado en el presente proyecto responde a la estadística descriptiva. En la ejecución del estudio se desarrollará una metodología que permitirá evaluar la calidad física, química y microbiológica del agua en el sistema de agua potable que abastece al caserío de Curhuaz, teniendo éste como fuente la recolección de aguas subterráneas.

➤ Para realizar el levantamiento de información del sistema de agua potable, la metodología empleada consideró el uso de formularios específicos para cada tipo de información: aspectos generales de la localidad y del sistema; administración, operación y mantenimiento del sistema; evaluación de funcionamiento del sistema y reporte de resultados de muestras para la calidad del agua.

- Información general sobre la localidad y el sistema.
- Evaluación del funcionamiento del sistema.
- Evaluación de la calidad del agua.

Siguiendo el procedimiento basándose en la siguiente información, la cual trae consigo la evaluación y propuesta de mejora, siguiendo parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones (OS.010, OS.020, OS.030, OS.050), Digesa y FONCODES – Abastecimiento de agua en zonas rurales.

➤ El método de la observación de la funcionalidad del sistema nos permitirá identificar el problema que aqueja dando a conocer las fallas que presenta, las cuales describirán los problemas que aquejan los habitantes de esta zona según esto se propondrá una propuesta de mejora para el sistema de agua potable.

## **2.6 Aspectos éticos**

Los datos que fueron obtenidos se trataron, en su medida de lo posible que sean lo cercanos a la realidad, se evitará el plagio de los conocimientos científicos y de la tesis en su totalidad.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Con respecto al Objetivo general:

Realizar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**TABLA N°3**  
**SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL SACERIO DE CURHUAZ-  
INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH-2018**

DETALLE	SITUACION
Fuentes de abastecimiento	8-Insuficiente
Conducción	PVC- medianamente conservado
Tratamiento	No existe ninguna infraestructura de tratamiento
Almacenamiento	02 reservorios con capacidades de 15m <sup>3</sup> y 20m <sup>3</sup> que se encuentra en la parte alta del caserío.
Distribución	Tuberías de PVC con diámetro de 2" a lo largo de la red.
Conexiones Domiciliarias	289 conexiones domiciliarias instaladas.
Calidad y continuidad del agua suministrada	No es buena debido a que se encuentra contaminada, y en épocas de lluvia hay turbidez, mayor a los estándares recomendables

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR – 2018

**TABLA N°4**  
**CAPTACION DE LAS AGUAS DEL RIO CASCA**

TRABAJO A REALIZAR	ZONA	POSESION / UBICACION	DISEÑO A REALIZAR
Una captación de tipo barrage	Purush Ruri	SUR 9 29.825 y OESTE 77 30.520	Captación

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

#### LINEA DE CONDUCCION DIVIDIDO EN 2 TRAMOS

**TABLA N°5**  
**LINEA DE CONDUCCION DE TRAMO 1**

<b>MATERIAL A INSTALAR EN EL TRAMO</b>	<b>MATERIAL DE SUJECION Y SOPORTE</b>	<b>LONGITUD DEL TRAMO</b>	<b>DIAMETRO DE TUBERIA</b>
Tubería de fierro fundido	Hitos de concreto que le darán soporte y sujeción	554 metros	2" (63mm)

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°6**  
**LINEA DE CONDUCCION DE TRAMO 2**

<b>MATERIAL A INSTALAR EN EL TRAMO</b>	<b>MATERIAL DE SUJECION Y SOPORTE</b>	<b>LONGITUD DEL TRAMO</b>	<b>DIAMETRO DE TUBERIA</b>
Tubería de PVC	Trabajos de excavación y entierro de tubería sin riesgo	1,077 metros	2" (63mm)"

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°7**  
**SUSTANCIAS DE CALIDAD DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CURHUAZ-INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH-2018**

<b>SUSTANCIAS</b>	<b>CONCENTRACIÓN</b>	
	<b>MÁXIMA ACEPTACIÓN</b>	<b>MÁXIMA TOLERABLE</b>
Sólidos Totales	500 mg/lt	1500mg/lt
Color	5 unid	50 unid
Turbiedad	5 unid	25 unid
Sabor	No rechazable	-----
Olor	No rechazable	-----
Hierro (Fe)	0.3 Mg/lt	1.0 Mg/lt
Manganeso (Ma)	0.1 Mg/lt	0.5 Mg/lt
Cobre(Cu)	1.0 Mg/lt	1.5 Mg/lt
Zinc (Zn)	5.0 Mg/lt	15.0 Mg/lt
Calcio (a)	75.0 Mg/lt	200.0 Mg/lt
Magnesio (Mg)	50.0 Mg/lt	150.0 Mg/lt
Sulfato (SO4)	200.0 Mg/lt	400.0 Mg/lt
Cloruro (Cl)	200.0 Mg/lt	600.0 Mg/lt
PH	7.0 - 8.5	6.5 - 9.2
Mg + Sulfato de sodio	500.0 Mg/lt	1000 Mg/lt

Comp. Fenólicos: Fenol (ECC)	0.001 Mg/lit	0.002 Mg/lit
Contaminantes Organicos (Ecc)	0.2 Mg/lit	0.5 Mg/lit
(SAAM)	0.2 Mg/lit	0.5 Mg/lit

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°8**

**MEDIDAS DE CALIDAD SUSTANCIAS DE CALIDAD DE AGUA POTABLE DEL  
CASERIO DE CURHUAZ-INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH-2018**

CARACTERISTICAS CONSTITUYENTES	LIMITES	
	PERMISIBLES	DESEABLES
<b>FISICAS</b>		
Color	15 Unid	<10
Turbiedad	10 Unid	1.0 - 5.0
<b>MICROBIOLOGICAS</b>		
Organismos Coliformes	10000/100 ml	< 100/100 ml
Coliformes Fecal	200/100 ml	< 20/100 ml
<b>SUSTANCIAS INORGANICAS</b>		
Amoniaco (N/NH <sub>3</sub> )	0.5 mg/N	< 0.01 mg/IN
Cloruros	2.5 mg/ICI	<25 mg/ICI
Hierro Soluble	0.3 mg/IFE	Practica Ausente
Manganeso Sódico	0.05 mg/IMn	La que haya
Nitrato + Nitrito	10 mg/lit	Practica Ausente
PH	6.0 - 8.5	Según condiciones del país
Sulfato	250 mg/lit	<50mg/lit
Solidos Disueltos	500 mg/lit	<250mg/lit

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°9**  
**VALORES DE PH DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CURHUAZ-  
 INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH-2018**

<b>PH, no sobrepasa los siguientes valores</b>	
<b>VALORES DE PH</b>	<b>ALCALINIDAD TOTAL (ppm)</b>
8 - 9.6	400
-9.7	340
9.8	300
9.9	230

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018.

**TABLA N°10**  
**RESULTADO FISICO QUIMICO**

<b>RESULTADO FISICO QUIMICO</b>	
Olor	Incoloro
Sabor	Agradable
PH	6.79
Conductividad	70.4 uomhs/cm. a 20 °C
Alcalinidad total	0 mg/lt. como CaCO <sub>3</sub>
Dureza Total	43 mg.lt. como CaCO <sub>3</sub>
Dureza Cálcica	26 mg.lt como CaCO <sub>3</sub>
Sólidos Totales disueltos	36 mg/lt
Cloruro	8 mg/lt.
Sulfato	12 mg/lt SO <sub>4</sub>
Cadmio	< 0.010 mg/l Cd.
Cobre	0.010 mg/lt Cu
Cromo	0.050 mg/lt Cr.
Hierro	7.75 mg/lt Fe
Manganeso	0.128 mg/lt Mn
Mercurio	< 0.00002 mg/l Hg
Plomo	< 0.025 mg/lt Pb
Zinc	0.063 mg/lt Zn
Alcalinidad	39 pp CaCo <sub>3</sub>

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

### 3.2. Objetivos específicos

#### 3.2.1. Con respecto Objetivo específico 1

Evaluar del estado actual del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**TABLA N°11**  
**RESULTADOS DEL DISEÑO**

CAPTACION	01
Caudal Máximo (lps)	3.6
Longitud de afloramiento a cámara húmeda	2.30
Longitud de la pantalla (m)	1.3
Altura (m)	1.0
Dimensión de la Canastilla	0.1016
Rebose y Limpieza	3"x5"
Diámetro de Salida	2"
Diámetro de entrada	4

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°12**  
**BACTERIA PATÓGENAS PRESENTES EN EL AGUA**

BACTERIAS	ENFERMEDADES
Salmonella paratyphi A,B,C	Fiebres para tifoidea
Salmonella Typha	Fiebre Tifoidea
Shigella	Disentería Bacilar
Echerichia Cooli	Gastroenterocolitis
Vibrium	Cólera
Bacilo de Koch	Tuberculosis

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018.

#### 3.2.2. Con respecto Objetivo específico 2

Realizar los estudios básicos para elaborar la propuesta de mejora del sistema de agua potable de caserío de Curhuaz.

**TABLAN°13****BASES TOPOGRAFICAS PARA FINES DE REPLANETO**

<b>Base</b>	<b>ESTE "X"</b>	<b>NORTE "Y"</b>	<b>COTA "Z"</b>
BM-1	224495.53	8948235.14	3271.59
E-1	223358.14	8948250.35	3223.5

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°14****ENSAYOS REALIZADO AL AGUA**

<b>PRUEBA</b>	<b>PH</b>	<b>CONDUCTIBILIDAD</b>	<b>TEMPERATURA</b>
1	7.03	0.002	18.1
2	7.01	0.001	16.2
3	7.06	0.001	15.4

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°15****CAUDALES DE DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION****Caudal Máximo Horario 2.48 lps**

<b>Fuente de Agua</b>	<b>Caudal de Diseño</b>	<b>Observación</b>
ZONA PURUSH RURI	0.52 lps	Captación Purushruri C-01
ZONA PURUSH RURI	0.4 lps	Captación Purushruri C-02
PURUSHRURI C-01,C-02	0.92 lps	Captaciones C-01,C-02

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

CAUDAL MAXIMO DIARIO		2.658	lps
<b>CAUDAL DE CAPTACION</b>			
<b>FUENTE DE AGUA</b>	<b>OFERTA</b>	<b>DEMANDA</b>	
ZONA PURUSH RURI	0.52	1.498	lps
ZONA PURUSH RURI	0.40	1.16	lps
TOTAL	0.92	2.658	lps
<b>CAUDALES TOTALES DEL ESTUDIO HIDROLOGICO</b>			
El caudal mínimo mensual calculado para la captación Purush ruri es de 0.20 Lt/s y corresponde a los meses de Julio y Agosto			
Para el balance hídrico se consideró la disponibilidad de la quebrada purush ruri.			

### 3.2.3. Con respecto Objetivo específico 3

Elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**TABLA N°16**

### **RESULTADOS DE ESTUDIOS BASICOS DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CURHUAZ-INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH-2018**

<b>DETALLES</b>	<b>RESULTADO</b>
Caudal de Ingreso total de agua	0.860 litros por segundo
Caudal Horario	3,094.61 Lph
Caudal Diario	74,270.72 Lpd=74.270 m <sup>3</sup> por día
Usuarios	289 usuarios instalados
Promedio de la población	5 personas
Total de personas	1445 personas
Dotación de agua en zona rural	80 litros día por persona
Dotación de total agua x persona	115,600.00 Lpd

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**TABLA N°17**  
**CAPTACION DE AGUA SUPERFICIALES**

<b>DATOS HIDRAULICOS</b>		
Caudal de diseño Qd:	3	m <sup>3</sup> /s
Coeficiente por contracción de barrotes (k):	0.87	
Grosor de barrote (t):	0.015	m
Separación entre barrotes (s):	0.03	m
Altura de la reja (Hr):	0.75	m
Altura del muro desde el fondo del rio hasta el umbral de la reja	1.3	m
Altura del muro desde el fondo del desripiador hasta el umbral de	1.5	m
Cargas de agua, aguas debajo de la rejilla (Hn):	0.65	m
Perdida o desnivel entre superficies de agua (z):	0.1	m
Altura del muro desde el fondo del desripiador hasta el umbral de	1.1	m

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

## IV. DISCUSION

### 4.1. Discusión respecto al Objetivo General

Realizar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**TABLA N°18**  
**DISCUSION PECTO AL OBJETIVO GENERAL**

AUTOR DE COMPARACION Y INVESTIGACION REALIZADA	PLANTEAMIENTO DEL AUTOR DE COMPARACION	RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	RESULTADOS COMPARATIVO
GALINDO (2000), "PROPUESTA DE REDISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE LA ALDEA LOS MIXCOS - DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR MEXICO".	Realizar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable de la aldea los Mixcos - México.	De la investigación se concluyó que es factible el diseño del sistema de agua potable de la aldea los Mixcos - México con una longitud de 10 Km, beneficiando a 450 familias.	Si coincide

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

### 4.2. Discusión respecto a los Objetivos Específicos

Respecto al objetivo específico 1:

Evaluar del estado actual del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**TABLA N°19**

**DISCUSION RESPECTO OBJETIVO ESPECIFICO 1**

<b>AUTOR DE COMPARACION Y INVESTIGACION REALIZADA</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL AUTOR DE COMPARACION</b>	<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACION</b>	<b>RESULTADOS COMPARATIVO</b>
MIRANDA (2013), "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y TRATAMIENTO DE DESAGUE PARA EL DISTRITO DE CHARACATO - AREQUIPA - UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA".	Elaborar el diagnostico y/o evaluar el estado actual del sistema de agua potable.	Se concluyó que es factible elaborar el diagnostico, diseño y construcción de la red del sistema de agua potable en el distrito de characato - Arequipa, el mismo que beneficiara a 4000 habitantes.	Si coincide

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**4.3. Respecto al objetivo específico 2:**

Realizar los estudios básicos para elaborar la propuesta de mejora del sistema de agua potable de caserío de Curhuaz.

**TABLA N°20**

**DISCUSION RESPECTO OBJETIVO ESPECIFICO 2**

<b>AUTOR DE COMPARACION Y INVESTIGACION REALIZADA</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL AUTOR DE COMPARACION</b>	<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACION</b>	<b>RESULTADOS COMPARATIVO</b>
LOSSIO (2012), "Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones", UNIVERSIDAD DE PIURA	Elaborar de estudios básicos para la transición del sistema agua potable	En conclusión, realizar el estudio básico para la transición del agua potable que beneficiara a la población en un corto plazo en un numero de 1500 habitantes del Distrito de Lancones - Piura.	Si coincide

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

#### 4.4. Respecto al objetivo específico 3:

Elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

**TABLA N°21**  
**DISCUSION RESPECTO OBJETIVO ESPECIFICO 3**

<b>AUTOR DE COMPARACION Y INVESTIGACION REALIZADA</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL AUTOR DE COMPARACION</b>	<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACION</b>	<b>RESULTADOS COMPARATIVO</b>
VICTOR E. ASHTU PAUCAR (1973), "Abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la nueva ciudad de Yungay, Ancash, Realizado en la UNI, Lima, Perú.	Proponer una red de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para reducir riesgos por inundaciones en los pobladores de Tingua.	De la investigación se concluyó que con un estudio se puede elaborar y proponer el diseño de red de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para reducir riesgos por inundación en los pobladores de Tingua y así beneficiar a una población de 1500 habitantes.	Si coincide

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

#### 4.5. Resultado de la Hipótesis de trabajo

“Debido a que no se va a implementar la propuesta de diseño, la presente investigación no dispone un planteamiento de hipótesis implícita.

## V. CONCLUSIONES

### 5.1. Con respecto al Objetivo general

Realizar la propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

El resultado nos indica que se tendrá que realizar la propuesta de mejoramiento en las siguientes condiciones: Se deberá de realizar una captación de tipo barraje en la zona de Purush Ruri en la posesión SUR 9 29.825 y OESTE 77 30.520 y Diseño del Captación.

La línea de conducción, está dividida en 2 tramos:

Tramo 1: Inicialmente conformada por un tramo de Tubería de Fierro Fundido, debido a la imposibilidad de excavación en la zona, ya que el único lugar posible está copado por un sistema de desagüe ya existente. De tal manera, que para evitar alguna posible contaminación, se hace necesario hacer uso de Tubería de Fierro Fundido, la misma que irá expuesta, sobre unos hitos de concreto que le darán soporte y sujeción. Este tramo cuenta con una longitud de 554 metros y un diámetro de tubería de 2”.

Tramo 2, A continuación, se hace uso Tubería PVC con un diámetro de 2” (63mm), puesto que ya es posible realizar los trabajos de excavación y entierro de tubería sin riesgo alguno de contaminación. Este tramo cuenta con una longitud de 1,077 metros

### 5.2. Con respecto Objetivo específico 1

Evaluar del estado actual del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

Se concluyo: que se cuenta con una captación de caudal máximo 3.6 lps, longitud de aforamiento a cámara húmeda 2.3, longitud de la pantalla 1.3m, altura 1 m, dimensión de la canastilla 0.1016 m, reboses y limpieza 3”x5”, diámetro de salida 2”y diámetro de entrada 4”.

### 5.3. Con respecto Objetivo específico 2

Realizar los estudios básicos para elaborar la propuesta de mejora del sistema de agua potable de caserío de Curhuaz.

Se concluyó que los estudios básicos para elaborar la propuesta de mejora resulta los siguientes datos: que la base topográfica para fines de replanteo serán: Base BM-1,

ESTE “X”: 224495.53, NORTE “Y”: 8948235.14 y COTA “Z”: 3271.59 y la Base: E-1, ESTE “X”: 223358.14, NORTE “Y”: 8948250.35 y COTA “Z”: 3223.50.

Los caudales de diseño de la línea de conducción tuvieron caudal máximo horario de 2.48 lps, Fuente de Agua: ZONA PURUSH RURI, Caudal de Diseño: 0.52 lps y Observación: Captación Purushruri C-01; Fuente de Agua: ZONA PURUSH RURI, Caudal de Diseño: 0.40 lps y Observación: Captación Purushruri C-02 y Fuente de Agua: PURUSH RURI C-01,C-02, Caudal de Diseño:0.92 lps y Observación: Captación Purushruri C-01,C-02.

#### **5.4. Con respecto Objetivo específico 3**

Elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

Se concluyó con respecto a este objetivo que de los estudios básicos de agua: Caudal de Ingreso total de agua: 0.860 litros por segundo; Caudal Horario: 3,094.61Lph, Caudal

Horario: 3,094.61 Lph, Caudal Diario: 74,270.72 Lpd=74.270 m<sup>3</sup> por día, Usuarios: 289 usuarios instalados, Promedio de la población, Total de personas: 1445 personas, Dotación de agua en zona rural: 80 litros día por persona y Dotación de total agua x persona: 115,600.00 Lpd.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se sugiere a los moradores del caserío de Curhuaz, tomar en cuenta los resultados del estudio y en base a ello generar una propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

Así mismo, se recomienda que los moradores del caserío de Curhuaz realizar las gestiones y trámites pertinentes ante la Municipalidad Distrital de Independencia-Huaraz y otras instituciones; para cristalizar el presente proyecto.

Por otro lado sería adecuado conformar una junta vecinal para cristalizar el proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz, Distrito de Independencia – Huaraz 2018.

## REFERENCIAS

- Bentley WaterCAD/GEMS características e introducción general al proceso de modelación en redes de distribución (2014).
- BARRIGA Ruíz, Wiliam y SÁNCHEZ LUMBA, Harold Paul. Modelamiento Hidráulico de Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas del Centro Poblado Samne - Otuzco –La Libertad, Aplicando la Normatividad del CEPIS. Tesis (el título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú 2016: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela de ingeniería civil.
- CABALLERO Flores, Elar Ismael y ZAMBRANO RODRIGUEZ Adan. Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en el Centro Poblado de Ramoscucho Distrito de la Libertad de Pallan-Provincia Celendin-Region Cajamarca. Tesis (el título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú 2015: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de ingeniería civil.
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental – Vicente Conexa Fernández (2010).
- MIRANDA Ramos, Eddy Cristiam. Diseño de los Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales en el Anexo Usca – Distrito de Huayo – Provincia de Pataz – La Libertad. Tesis (el título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú 2013: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de ingeniería civil.
- SAMPÉN Maqui, Mario Antonio. Diseño de la Ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de los sectores Ermita, San Antonio, San Remigio, Santa Rosa, Ramon Castilla Alto y Santa Catalina de la Localidad de Otuzco, Provincia de Otuzco, Región La Libertad. Tesis (el título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú 2013: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de ingeniería civil.
- POMA Vilca, Viviana Aracely y SOTO QUIÑONES, Jonatan Micael. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la Hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca. Tesis

(el título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú 2016: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela de ingeniería civil.

- RODRÍGUEZ Reyna, Alexander. Proyecto de sistema de agua potable y alcantarillado del caserío imball – distrito y provincia de Santiago de Chuco – la Libertad. Tesis (el título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú 2012: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela de ingeniería civil.
- Manual de prácticas de topografía y cartografía JACINTO SANTAMARIA PEÑA Y TEOFILO SANZ (2005).
- Tuboplast, “Manual de Selección de Materiales y Especificaciones Técnicas en Proyectos de Saneamiento Urbano - Rural”, Año 2012.
- TORRES Infantes Tommi, ZEVALLOS Michelsen y NILTON Valera. Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable y letrinas del caserío de Chichipampa –distrito de Usquil-provincia de Otuzco-la Libertad. Tesis (el título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú 2015: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de ingeniería civil.

# ANEXOS

## ANEXO N°1

### GENERALIDADES DEL ESTUDIO

UBICACIÓN GEOGRAFICA : CASERÍO DE CURHUAZ.

Distrito : Independencia.

Provincia : Huaraz.

Región : Ancash.

Ubigeo : 020105.

Latitud Sur : 9° 29' 44.8" S (-9.49577678000).

Longitud Oeste : 77° 31' 18.7" W (-77.52185152000).

Altitud : 3168 msnm.

Huso Horario : UTC-5.

MACROZONIFICACION DEL PROYECTO:

FOTO N°1

FOTO DE CASERIO DE CURHUAZ – INDEPENDENCIA – HUARAZ.



FUENTE:GOOGLEA EAR

### CARACTERISTICAS FISICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

#### RUTAS DE ACCESO.

La ruta de acceso principal hacia el caserío de Curhuaz está dada por:

<b>RUTA (*)</b>	<b>TIPO</b>	<b>DISTANCIA (Km)</b>	<b>TIEMPO (hrs)</b>
Hz – Palmira	Asfaltado	3.20	0.24
Palmira - Curhuaz	Afirmado	1.50	0.18

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

Se accede desde la ciudad de Huaraz en autos (taxis) y combis (transporte público). Los horarios fluctúan desde muy temprano, desde las 6:00 de la mañana en vía asfaltada y afirmada. Como es común, en temporada de lluvia, el acceso en ciertos tramos de la trocha se dificulta ligeramente.

### **CLIMA.**

El clima de la zona es relativamente templado contando con temperaturas que varían entre los 13 a 22 °C La temporada de lluvias empieza a partir del mes de diciembre hasta abril, lo cual es característico de la zona sierra en esta parte del departamento de Ancash. La temperatura media anual es de 14.2 °C y cuenta con una precipitación pluvial cuya media anual se mantiene en 2.00 mm, teniendo épocas marcadas de mayor precipitación entre Enero a Abril.

### **CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS**

La población actual del Caserío de Curhuaz cuenta con aproximadamente 1250 habitantes, los cuales se encuentran disgregados por toda la franja de esta zona. Del total de la población, el mayor porcentaje corresponde al grupo de edad de 15 a 64 años, representando el 59.51% de la población total y en menor porcentaje la población menores de 1 año.

### **EDUCACION**

La educación es el mejor vehículo de movilidad social, por ello el aprendizaje de destrezas permite mejorar los ingresos y una sociedad más capacitada alcanzará elevar su calidad de vida y una mayor armonía social. Además, un adecuado acceso a una educación de calidad, permite mejorar hábitos alimentarios así como prácticas sanitarias preventivas y un manejo adecuado del medio ambiente.

El Caserío de Curhuaz cuenta con sólo una institución educativa de nivel inicial “I.E. NIÑO JESUS PRAGA” que cuenta con 76 niños entre los 3 a 5 años y la institución educativa de nivel primaria “I.E. N° 86039 VICTOR ZUÑIGA TOLEDO”, y que cuenta con 427 alumnos. La continuación de los estudios secundarios y superiores la realizarán en las afueras del Caserío de Curhuaz, algunos en el distrito de independencia y otros en la provincia de Huaraz.

### **NIVEL EDUCACIÓN DEL CASERÍO DE CURHUAZ**

<b>LA EDUCACION EN CURHUAZ</b>	
<b>1. POBLACION ANALFABETA 0.1875</b>	
<b>POR SEXO</b>	
Hombres	17.39%
Mujeres	82.61%
<b>2. NIVEL EDUCATIVO DE LOS POBLADORES</b>	
Sin Nivel	15.25%
Inicial Preescolar	5.08%
Primaria	46.53%
Secundaria	25.58%
Superior	7.55%

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

Según el cuadro podemos indicar que los niveles educativos ascienden en porcentajes muy preocupantes, el nivel inicial tiene un 5.08%, nivel primario esta con 46.53%, nivel secundario se presenta con 25.58%, y el nivel superior solo tenemos 7.55%, lo cual hace que tengamos sin nivel: 15.25%.

### **ASPECTOS DE SALUD**

El caserío de Curhuaz cuenta con una posta de salud el mismo que cuenta solamente con el requerimiento mínimo de un técnico en enfermería. El tamaño del establecimiento es pequeño comparado con los 72 m<sup>2</sup> que debería tener. El lugar no cuenta con iluminación eléctrica.

Las enfermedades más frecuentes que se reportan son:

Enfermedades Diarreicas agudas.

Enfermedades infecciosas y parasitarias.

Enfermedades de la piel y tejido celular sub cutáneo.

Enfermedades de la cavidad bucal y glándulas salivales.

Enfermedades de otras partes del aparato digestivo.

Desnutrición crónica infantil.

## **SERVICIOS BÁSICOS**

### **AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO:**

Actualmente el Caserío de Curhuaz cuenta con un sistema de abastecimiento de agua que comprende dos reservorios de 15m<sup>3</sup> y 20m<sup>3</sup> de volúmenes emitiendo un caudal que asciende a 1.8 litros/seg cuyas capacidades son insuficientes para las necesidades de la población de Curhuaz. Esto no abastece a toda la población y ocasiona deficiencias en la distribución a las familias de la población.

### **ELECTRICIDAD**

El Caserío de Curhuaz cuenta con servicio de energía eléctrica, del tipo BT-5. Monofásica solamente.

### **CARACTERÍSTICAS DE VIVIENDA**

El 90% de viviendas se encuentran hechas a base de adobe, techo de calamina y/o teja andina artesanal y piso de tierra; el resto de construcciones son hechas a base de quincha, madera, material noble, entre otros.

Las demás construcciones encontradas en el caserío de Curhuaz son un local comunal, y una iglesia, y el resto viviendas únicamente.

## **ACTIVIDADES ECONOMICAS DE LA POBLACIÓN**

### ***a). Actividad Ganadera:***

Esta actividad es una de las principales de la población, fundamentalmente consiste en la crianza y explotación de ganado vacuno, tiene mayor incidencia en los ingresos económicos de las familias, en menor escala se desarrolla la crianza del ganado ovino.

***b). Actividad Forestal***

Es otra actividad importante desarrollada por un grupo beneficiado selectivo quienes hacen de la explotación forestal un lucro, sin tener en cuenta la explotación forestal sostenible que beneficiaría a todo el Caserío de Curhuaz.

***c). Actividad Comercial***

Esta actividad fluctuante se encuentra vinculada directamente con la ganadería, la explotación forestal, los cultivos, mantenimiento de pastos, los roces para la siembra de pastos y de productos de pan llevar, el comercio se realiza mediante los establecimientos de ventas de productos al público. Es preciso indicar también que el 35.6% de la población se dedica al comercio por menor, vendedores ambulantes y trabajo no calificado de servicios representando esta una cifra relativamente considerable de actividad.

**ANEXO N°2**

**ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

**GENERALIDADES.**

El presente informe expone las consideraciones tomadas en cuenta para el desarrollo del Levantamiento Topográfico del Proyecto, con el objetivo de determinar los parámetros topográficos y obtener el modelo digital del terreno a través de las curvas de nivel.

El levantamiento topográfico se ha realizado empleando instrumentos de precisión como Estación Total y G.P.S. (Navegador). Con ello se ha podido establecer una poligonal que en este caso es el perímetro del terreno en el que se ha ubicado el emplazamiento de la estructura a edificar. El sistema elipsoidal de referencia empleado en este levantamiento es el PSAD 56 y el sistema de proyección empleado fue el UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR “UTM”.

**OBJETIVOS Y ALCANCES.**

**OBJETIVOS**

Los estudios topográficos realizados tienen como objetivo lo siguiente:

Realizar los trabajos de campo que nos permitan elaborar los planos topográficos, con los cuales realizaremos la instalación de tubería PVC, etc.

Proporcionar información para realizar los Estudios de Geotecnia y Medio Ambiente

Referenciar la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales hidráulicos.

Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la ejecución, como son los BM's.

## **ALCANCES**

Los estudios topográficos presentan los siguientes Alcances:

Levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, documentado en planos.

Levantamiento catastral de la zona del proyecto

Definición de la topografía de la zona de ubicación de las obras.

Ubicación e indicación de cotas de puntos referenciales, puntos de inicio y término de tramos de la línea de ingreso, salida de tuberías y otros.

Como se ha indicado, los trabajos de topografía lo hemos realizados en compañía de un profesional calificado con amplia experiencia, quien es el responsable de cumplir con las especificaciones técnicas y normativas del trabajo, también los materializar en el terreno los alcances de los trabajos respectivos.

## **RECONOCIMIENTO DEL TERRENO**

Antes de ejecutar los trabajos de reconocimiento se procedió a estudiar la documentación e información disponible como:

Carta Nacional

Fotos Aéreas del Servicio Aero fotográfico Nacional SAN

El trabajo de reconocimiento consistió en el recorrido a lo largo del centro poblado de Curhuaz con un GPS, con el propósito de planificar el trabajo del levantamiento topográfico.

## **INSTRUMENTAL EMPLEADO.**

La instrumentación y el grado de precisión empleados para los trabajos de campo y el procesamiento de los datos han sido consistentes con la dimensión del proyecto y con la magnitud del área estudiada. Siendo estas:

Estación Total TOPCOM Modelo GTS-102N, alcance 5000 m., con el apoyo de un prisma TOPCOM Modelo ommoffset de 3,500 m de distancia, en condiciones normales, con lecturas alfanuméricas, y almacenamiento de datos dentro de la memoria interna del equipo.

Los trabajos se realizaron con una cuadrilla conformada por un Topógrafo y dos Porta prismeros.

Para la obtención de puntos de apoyo, se empleó un Receptor GPS marca GARMIN modelo Etrex 10, cuyas características son:

Receptor : Listo para diferencial, 12 canales paralelos.

Precisión de la posición : 1 a 5 metros con corrección DGPS.

### **MÉTODO EMPLEADO.**

Para la ubicación de las coordenadas absolutas UTM, se ha utilizado el Sistema de Posicionamiento Global de precisión, con puntos referenciales BM, en base a los cuales se ha realizado el levantamiento topográfico.

Las Operaciones de medición se han iniciado en la plaza de Curhuaz, realizando levantamientos de las calles teniendo en cuenta los cambios de dirección, donde corresponde la ubicación de buzones de ingreso de agua potable a los usuarios con una Estación Total, GPS, medición con huincha, estacado y pintura.

Los trabajos realizados, se dividieron en tres fases

Correspondiente a la inspección visual de la zona a medir, en la que se concretó y definió los aspectos más importantes y particulares a medir o tomar en cuenta de la zona.

Correspondiente al levantamiento propiamente dicho empleando estación total para obtener a precisión los puntos definitorios del terreno, así como navegador G.P.S. para referenciar los puntos.

Correspondiente al procesamiento de los datos obtenidos en el levantamiento topográfico; obteniendo las curvas de nivel por el método de triangulación y los perfiles con líneas de seccionamiento. Esto se realizó con la revisión de la información recolectada por el instrumento, procesado por el software del Equipo, y el procesamiento de la información de campo con la aplicación del software Autocad Land.

La toma de datos se realizó con una estación total, por el método de radiación simple, tomando ángulos y distancias. Para este método podemos considerar que se puede cometer una serie de errores sistemáticos generados en la aplicación del método. Se puede estimar el error máximo tolerable que se puede cometer con este tipo de método de trabajo, sin considerar los posibles errores accidentales que se pudiesen haber cometido, a partir de la siguiente formulación:

## ***CALCULO DEL ERROR MÁXIMO TOLERABLE EN LA MEDICIÓN ANGULAR***

Error de Verticalidad :  $e_v = \frac{S}{12} = 0,17''$

Error de Dirección :  $e_d = \left(\frac{e_e + e_s}{D}\right) r = 20,63''$

Error de Puntería :  $e_p = \frac{\beta}{A} \left(1 + \frac{4A}{100}\right) = 0,73''$

Error de Lectura :  $e_L = M = 7''$

Error Máximo Tolerable

para una Visual :  $e_1 = \sqrt{e_v^2 + e_d^2 + e_p^2 + e_L^2} = 21,80''$

Error Máximo Tolerable para un Angulo :  $E_a = e_1\sqrt{2} = 30,82''$

## ***CALCULO DEL ERROR MÁXIMO TOLERABLE EN LA MEDICIÓN DE DISTANCIAS***

Error del Distanciómetro:  $e_{EDM} = a + bD = 2,2 \text{ mm}$

$$D_{\text{max Radiación}} = 100 \text{ m}$$

Error de Inclinación del Jalón :  $e_j = \frac{2m}{3} \frac{\beta}{r} = 17,54 \text{ mm}$

Error de Estación :  $e_e = 5 \text{ mm}$

Error de Señal :  $e_s = 5 \text{ mm}$

Error Máximo Tolerable

para una Visual :  $e_1 = \sqrt{e_{EDM}^2 + e_j^2 + e_e^2 + e_s^2} = 19,0 \text{ mm}$

### **PRODUCTO.**

Como resultado se elaboró un plano en planta de la zona, en coordenadas y cotas relativas referidas a un punto obtenido con un GPS Navegador.

Se han elaborado un plano general (PG-01) con curvas de nivel cada 2.00 m y los planos de planta con curvas de nivel cada 5.00m. con sus respectivos coordenadas UTM, los mismos que se pueden apreciar en los planos de planta y perfil el mismo que es utilizado en el Estudio Topográfico para los cálculos hidrológicos y diseño de obras de arte, también se ha realizado

el metrado en función a sección longitudinal del proyecto. Todo esto sistematizado y geo referenciados por proceso informático, ploteado en formato A1, A2.

### **CONCLUSIONES.**

El plano topográfico se realizó con coordenadas UTM, en el sistema WGS84.

Para este trabajo se han materializado bases topográficas las que se han definido en puntos específicos sobre el suelo y han sido marcados con pintura, y que servirán en el proceso de replanteo. Las bases topográficas empleadas son las que se indican a continuación:

TABLA N°3

#### **BASES TOPOGRAFICAS PARA REPLANTEO**

<b>Base</b>	<b>ESTE “X”</b>	<b>NORTE “Y”</b>	<b>COTA “Z”</b>
BM-1	224495.53	8948235.14	3271.59
E-1	223358.14	8948250.35	3223.50

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

### **ANEXO N°3**

#### **ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS**

##### **Objetivos y Alcances**

Los estudios de mecánica de suelos tienen por objetivo establecer las características geotécnicas de los suelos, es decir, la estratigrafía del suelo.

Dentro de los alcances el estudio se ha considerado las calicatas en el campo y comprende la ubicación de las principales estructuras. Estos estudios geotécnicos comprenden:

Extracción de las muestras de la zona de estudio, según RNE E.050.

Descripción de las condiciones del suelo, estratigrafía e identificación de los estratos de suelo.

Presentación de resultados y recomendaciones sobre especificaciones constructivas y obras de protección.

##### **Aspectos Generales**

La finalidad del estudio de mecánica de suelos es determinar los parámetros para elaborar la “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ”. De igual

forma los ensayos de campo han sido realizados para obtener el perfil estratigráfico con calicatas que están realizadas en función a la dimensión de la estructura.

a.- Características Físicas del suelo.

Angulo de fricción interna  $\phi = 26.0^\circ$

Cohesión  $C = 0.30 \text{ Tn/m}^2$

Peso Unitario Sumergido del Suelo  $\gamma = 1.80 \text{ Tn/m}^3$

Granulometría

28.16 % de grava.

34.94 % de arena

36.90 % de finos

LL = 34.64 %

LP = 24.45 %

IP = 10.18 %

clasificación SUCS es SM.

b.- Características Mecánicas del suelo.

Capacidad portante =  $1.56 \text{ kg/cm}^2$

#### **ANEXO N°4**

##### **ESTUDIOS DEL CAUDAL DE LAS CAPTACIONES EXISTENTES.**

Dentro del sistema de agua potable encontramos ocho captaciones y dos reservorio y realizamos la determinación del caudal de cada uno de las captaciones de la siguiente manera.

TABLA N°4

MEDICIONES DE CAUDALES

<b>PRIMERA MEDICION</b>				
<b>Captaciones</b>	<b>Litros</b>	<b>Segundos</b>	<b>Caudal</b>	
1	4	25.48	0.157	Lps
2	4	36.47	0.110	Lps
3	4	47.69	0.084	Lps
4	4	54.37	0.074	Lps
5	4	49.14	0.081	Lps
6	4	23.16	0.173	Lps

7	4	45.35	0.088	Lps
8	4	44.94	0.089	Lps

<b>SEGUNDA MEDICION</b>				
<b>Captaciones</b>	<b>Litros</b>	<b>Segundos</b>	<b>Caudal</b>	
1	4	25.31	0.158	Lps
2	4	37.15	0.108	Lps
3	4	46.50	0.086	Lps
4	4	55.19	0.072	Lps
5	4	48.82	0.082	Lps
6	4	22.34	0.179	Lps
7	4	45.16	0.089	Lps
8	4	44.33	0.090	Lps

<b>TERCERA MEDICION</b>				
<b>Captaciones</b>	<b>Litros</b>	<b>Segundos</b>	<b>Caudal</b>	
1	4	25.57	0.156	Lps
2	4	36.75	0.109	Lps
3	4	45.74	0.087	Lps
4	4	55.51	0.072	Lps
5	4	49.35	0.081	Lps
6	4	22.72	0.176	Lps
7	4	45.24	0.088	Lps
8	4	44.77	0.089	Lps

<b>PROMEDIO DE MEDICIONES</b>				
<b>Captaciones</b>	<b>Litros</b>	<b>Segundos</b>	<b>Caudal</b>	
1	4	25.45	0.157	Lps
2	4	36.79	0.109	Lps
3	4	46.64	0.086	Lps
4	4	55.02	0.073	Lps
5	4	49.10	0.081	Lps
6	4	22.74	0.176	Lps

7	4	45.25	0.088	Lps
8	4	44.68	0.090	Lps
<b>Caudal Total de Ingreso</b>			<b>0.860</b>	<b>Lps</b>

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

De esta análisis podemos determinar que el sistema cuenta con un caudal de ingreso total de agua de 0.860 litros por segundo, el cual multiplicando por una hora igual a 3600 segundos obtenemos un caudal horario igual a 3,094.61 Lph y multiplicado por un día igual a 24 horas obtenemos un caudal diario de 74,270.72 Lpd igual a 74.270 m<sup>3</sup> por día.

En la actualidad se cuenta con 289 usuarios instalados y si multiplicamos por en promedio de población de 5 personas por cada casa obtendríamos 1445 personas y la dotación de agua en zona rural es de 80 litros día por persona obtendremos un total de 115,600.00 Lpd igual a 115.600 m<sup>3</sup> por día.

En conclusión las captaciones no estas abasteciendo de suficiente agua para atender la demanda de la población de Curhuaz.

## ANEXO N°5

### ESTUDIOS DEL PH, CONDUCTIBILIDAD Y TEMPERUTURA DE LAS AGUAS DEL RIO CASCA.

El pH es uno de los ensayos más frecuentes para conocer parte de la calidad del agua. El pH indica la acidez o alcalinidad, de los líquidos como es el agua, pero es en realidad una medida de la actividad del potencial de iones de hidrógeno (H<sup>+</sup>). Las mediciones de pH se ejecutan en una escala de 0 a 14, con 7.0 considerado neutro. Las soluciones con un pH inferior a 7.0 se consideran ácidos. Las soluciones con un pH por encima de 7.0, hasta 14.0 se consideran bases o alcalinos.

**Tabla 03: ENSAYOS REALIZADO AL AGUA**

PRUEBA	PH	CONDUCTIBILIDAD	TEMPERATURA
1	7.03	0.002	18.1
2	7.01	0.001	16.2
3	7.06	0.001	15.4

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

Después de realizar estos ensayos se determinó que el agua del río Casca es apto para consumo humano y que requiere de tratamientos mayores, solo puede desinfectarse con cloro.

**Elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz.**

Luego de realizado los objetivos anteriores estamos listos llegamos a realizar nuestra propuesta que consiste en tomar las aguas del río Casca para luego conducirlo al reservorio y con este última captación poder dar uso al reservorio en el 95% de su capacidad de almacenamiento para lo cual presentaremos el diseño de la captación y el diseño de la línea de conducción hasta el reservorio.

De esta manera estaremos dando solución al problema de la falta de agua en las captaciones del sistema de agua potable del caserío de Curhuaz.

**ANEXO N°6**

**DISEÑO DE LA CAPTACIÓN**

**TABLA N°6**

**CAUDALES DE DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION**

**Caudal Máximo Horario                    2.48        lps**

<b>Fuente de Agua</b>	<b>Caudal de Diseño</b>		<b>Observación</b>
ZONA PURUSH RURI	0.52	lps	Captación Purushruri C-01
ZONA PURUSH RURI	0.40	lps	Captación Purushruri C-02
PURUSHRURI C-01,C-02	0.92	lps	Captaciones C-01,C-02

<b>CAUDAL MAXIMO DIARIO</b>		<b>2.658</b>	<b>L/S</b>
<b>CAUDALES DE CAPTACION</b>			
<b>FUENTE DE AGUA</b>	<b>OFERTA</b>	<b>DEMANDA</b>	
ZONA PURUSH RURI	0.52	1.498	L/S
ZONA PURUSH RURI	0.40	1.160	L/S
<b>TOTAL</b>	<b>0.92</b>	<b>2.658</b>	<b>L/S</b>

**CAUDALES TOMADOS DEL ESTUDIO HIDROLOGICO**

El caudal mínimo mensual calculado para la Purush ruri es de 0.20 lt/s y corresponde a los meses de Julio y Agosto.

Para el balance hídrico se consideró la disponibilidad de la quebrada de purush ruri.

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

**DATOS HIDRAULICOS**

Caudal de diseño Qd:	3	m <sup>3</sup> /s
Coeficiente por contracción de barrotes (k):	0.87	
Grosor de barrote (t):	0.015	m
Separación entre barrotes (s):	0.03	m
Altura de la reja (Hr):	0.75	m
Altura del muro desde el fondo del rio hasta el umbral de la reja (P1):	1.3	m
Altura del muro desde el fondo del desripiador hasta el umbral de la reja (P2):	1.5	m
Cargas de agua, aguas debajo de la rejilla (Hn):	0.65	m
Perdida o desnivel entre superficies de agua (z):	0.1	m
Altura del muro desde el fondo del desripiador hasta el umbral de la reja (P3):	1.1	m

FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR-2018

$$Q = K * S * Mo * b * H^{\frac{3}{2}}$$

**CALCULO DE LA REJILLA**

Condiciones Regilla sumergida	
$P1 + Hn > P2$	si cumple, esta sumergido
$\frac{z}{P2} < 0,7$	si cumple, esta sumergido

Valor	Según Bazin	Según Villemonte	Promedio
S	0.58	0.53	0.56
Mo	1.95	1.95	1.95

b=	5.000	m
----	-------	---

# espacios=	167	espacios
-------------	-----	----------

# Barrotes=	166	barrotes
-------------	-----	----------

B=	7.5	m
----	-----	---

Q=	3.20526	m <sup>3</sup> /s
----	---------	-------------------

b=	5.000	m
----	-------	---

b'=	6.00	m
-----	------	---

# espacios=	200	espacios
-------------	-----	----------

# Barrotes=	199	barrotes
-------------	-----	----------

B=	9.00	m
----	------	---

Qdiseño=	3.8	m <sup>3</sup> /s
----------	-----	-------------------

### CONDUCIONES DESARENADOR SUMERGIDO

Condiciones Destripador sumergido		si cumple, esta sumergido
$P_2 + H_{vr} > P_3$		si cumple, esta sumergido
$\frac{z}{P_3} < 0,7$		si cumple, esta sumergido

Valor	Según Bazin	Según Villemonte	promedio
Mo	1.91	1.91	1.91

Hn'	0.55	m
-----	------	---

S=	0.62	0.619
----	------	-------

$$b = \frac{Q}{sM_0Hn^{3/2}}$$

Bv =	7.05	m
------	------	---

Ld =	4.387	m
------	-------	---

K =	0.95	
q =	0.422	m <sup>3</sup> /s
To =	2.25	m
dcon	y1	m

y1 =	0.0679	m
------	--------	---

y2 =	0.698	m
------	-------	---

Condición si está sumergido el destripador

$$y_2 < P_2 + H_n$$

Si cumple

Formula 1=	L=	3.147156221	m
Formula 2=	L=	3.142392736	m
Formula 3=	L=	3.151919707	m

Por lo tanto-->	L=	3.147156221	m
-----------------	----	-------------	---

## CÁLCULO TRANSICIÓN DESRIPIADOR-CANAL AL DESARENADOR

$$d^3 = \frac{n * Q * 2^{\frac{2}{3}}}{J^{\frac{1}{2}}(2\sqrt{m^2 + 1} - m)}$$

d2=	0.65	m
-----	------	---

b2=	1.30	m
-----	------	---

A2=	0.85	m <sup>2</sup>
-----	------	----------------

P2=	2.61	m
-----	------	---

R2=	0.33	m
-----	------	---

V2=	4.47	m/s
-----	------	-----

L=	12.97	m
----	-------	---

d1=	0.12	m
-----	------	---

Es muy pequeño

$$d1 = d2 + P3$$

d1=	1.75	m
-----	------	---

v=	0.31	m/s
----	------	-----

c1=	0.00482	
-----	---------	--

v1=	0.25	m/s
-----	------	-----

c2=	0.00320	
-----	---------	--

Hf=	1.012	m
-----	-------	---

z=	1.316	m
----	-------	---

### CÁLCULO DE LA COMPUERTA DE LAVADO DEL DESRIPIADOR

Sección del canal de desfogue:

$$QL = 2 * Q$$

QL=	7.60	m <sup>3</sup> /s
-----	------	-------------------

$$d^{\frac{8}{3}} = \frac{n * Q * 2^{\frac{2}{3}}}{j^{\frac{1}{2}}(2\sqrt{m^2 + 1} - m)}$$

d2=	0.85	m
-----	------	---

b2=	1.69	m
-----	------	---

A2=	1.43	m <sup>2</sup>
-----	------	----------------

P2=	3.38	m
-----	------	---

R2=	0.42	m
-----	------	---

V2=	5.31	m/s
-----	------	-----

Cálculo y diseño de la compuerta:

$$Q = k \times e \times a \times b \times \sqrt{2g(H + \frac{V^2}{2g} - (e \times a))}$$

k=	0.95	
----	------	--

a=	1.70	m
H=	2.50	m

a/ H=	0.68	
-------	------	--

e=	0.68	
----	------	--

Q=	9.56	m <sup>3</sup> /s
----	------	-------------------

Q>QL	si cumple	
------	-----------	--

Qc=	37.00	m <sup>3</sup> /s
-----	-------	-------------------

b=	7.00	m
----	------	---

m=	0.45	m
----	------	---

$$Q = mb\sqrt{2g}H_o^{\frac{3}{2}} \qquad H_o = \left( \frac{Q}{mb\sqrt{2g}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

CARGA

Ho	1.92	m
----	------	---

## ANEXO N°7

### CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

Dadas las características de la tubería Tigre PEAD, es muy importante tener en cuenta la base (encamado) y el material de relleno sean los adecuados, además de los procesos de compactación.

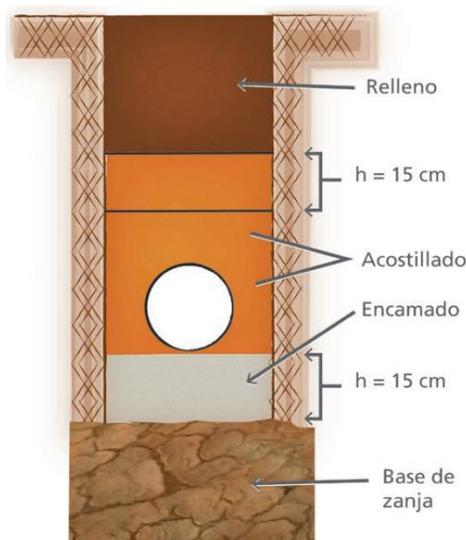
1. La base de la instalación debe ser lo suficientemente estable y el fondo de la zanja donde se apoyará la tubería deberá ser plano y libre de elementos cortantes. Para esto se debe preparar un encamado de arena fina o material seleccionado, de tal manera que la tubería no entre en contacto con elementos cortantes o puntiagudos que puedan dañarlo.

2. Cuando la base de la zanja presenta arcilla saturada, fango o lodo, sin condiciones mecánicas mínimas para el asentamiento del tubo, se debe disponer una base de cascajo (gravilla) bien asentada. Encima de la base de cascajo se debe colocar una cama de 15 cm de arena fina o material seleccionado igual al punto 1.

3. Una vez realizado el encamado se extiende la tubería y se coloca el material de relleno lateral o acostillado. Este material puede ser el que se extrajo de la zanja, pero al igual que en el punto 1, el mismo debe ser seleccionado (cernido) evitando los elementos grandes o cortantes que puedan dañar el tubo. Este relleno debe estar compactado cada 10 cm en los laterales de la tubería hasta cubrir la corona y por lo menos 15 cm más. La compactación debe realizarse de forma manual.

4. El resto de la zanja puede ser rellenado con material de la excavación y compactado cada 20 a 25 cm, utilizando saltarín. Se recomienda realizar la compactación de la zanja con tubo lleno y a presión, dejando las uniones libres para las pruebas hidráulicas.

Esquema de relleno y compactación de la zanja.



Se recomienda que todas las válvulas instaladas en los sistemas de abastecimiento de agua, debe ser con unión universal y niples de fierro galvanizado para mayor seguridad y facilitar el montaje y desmontaje de los accesorios y adaptadores de PVC.

Establecer un programa de control y control de la calidad del agua en el sistema de abastecimiento e medio rural con la capacitación de los miembros de Junta Administradora y a la comunidad en general, con el apoyo y la asesoría del ministerio de salud, la municipalidad y otras instituciones.

Es el proceso que tiene por finalidad asegurar la calidad sanitaria del agua y/o de las instalaciones que las captan, almacenan o conducen.

Como elemento desinfectante se utiliza el hipoclorito de calcio con una concentración del 30%.

## **ANEXO N° 8**

### **TRABAJOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

#### **FOTO N° 2**

#### **TRABAJOS DE TOPOGRAFIA**



FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR – 2018

## **ANEXO N° 9**

### **MUESTRA DE AGUA**

#### **FOTO N° 3**

#### **FOTOS DE MUESTRA DE AGUA**



FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR – 2018

## ANEXO N°10

### MEDICION DE PH CONDUCTIVIDAD

#### FOTO N°4

#### FOTOS DE MEDICION DE PH CONDUCTIVIDAD



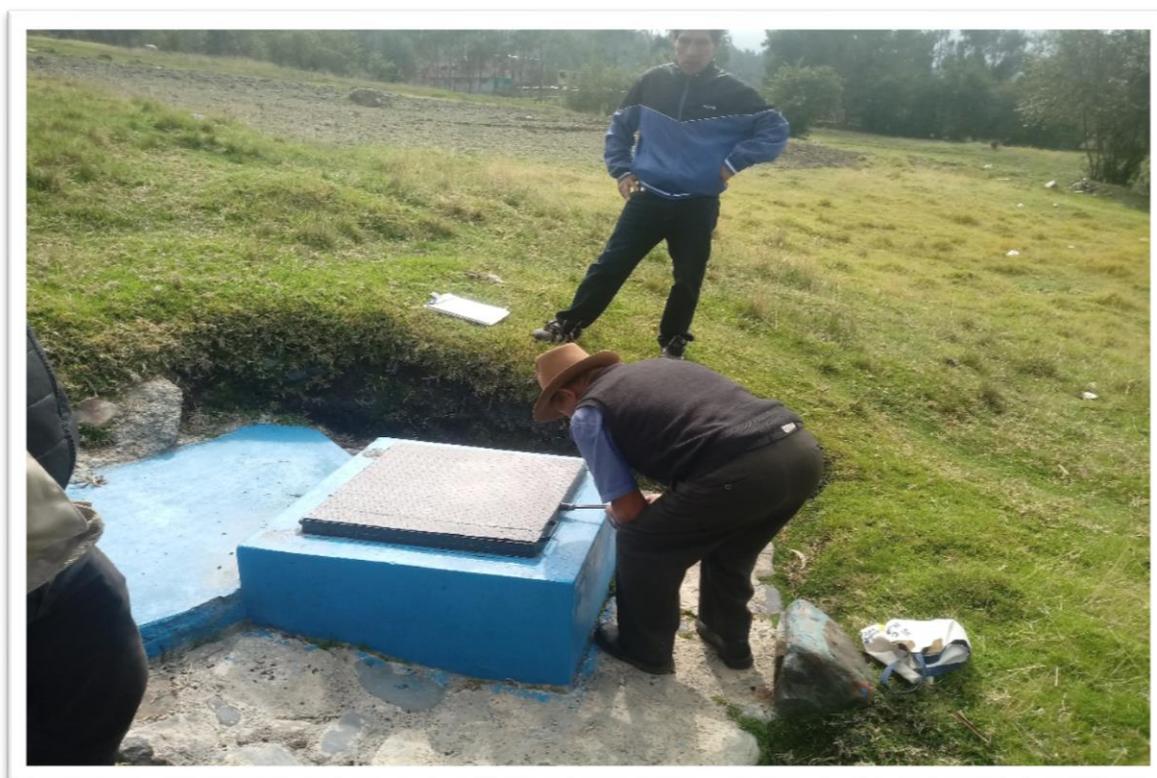
FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR – 2018.

## ANEXO N° 11

### LA CAPATACIÓN

#### FOTO N°5

#### FOTO DE LA CAPTACIÓN



FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR – 2018.

## ANEXO N° 12

### EL RESERVORIO

#### FOTO N° 6

#### FOTO DEL RESERVORIO



FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR – 2018.

**ANEXO N° 13**

**INTERIOR DEL RESERVORIO**

**FOTO N° 7**

**FOTO INTERIOR DEL RESERVORIO**

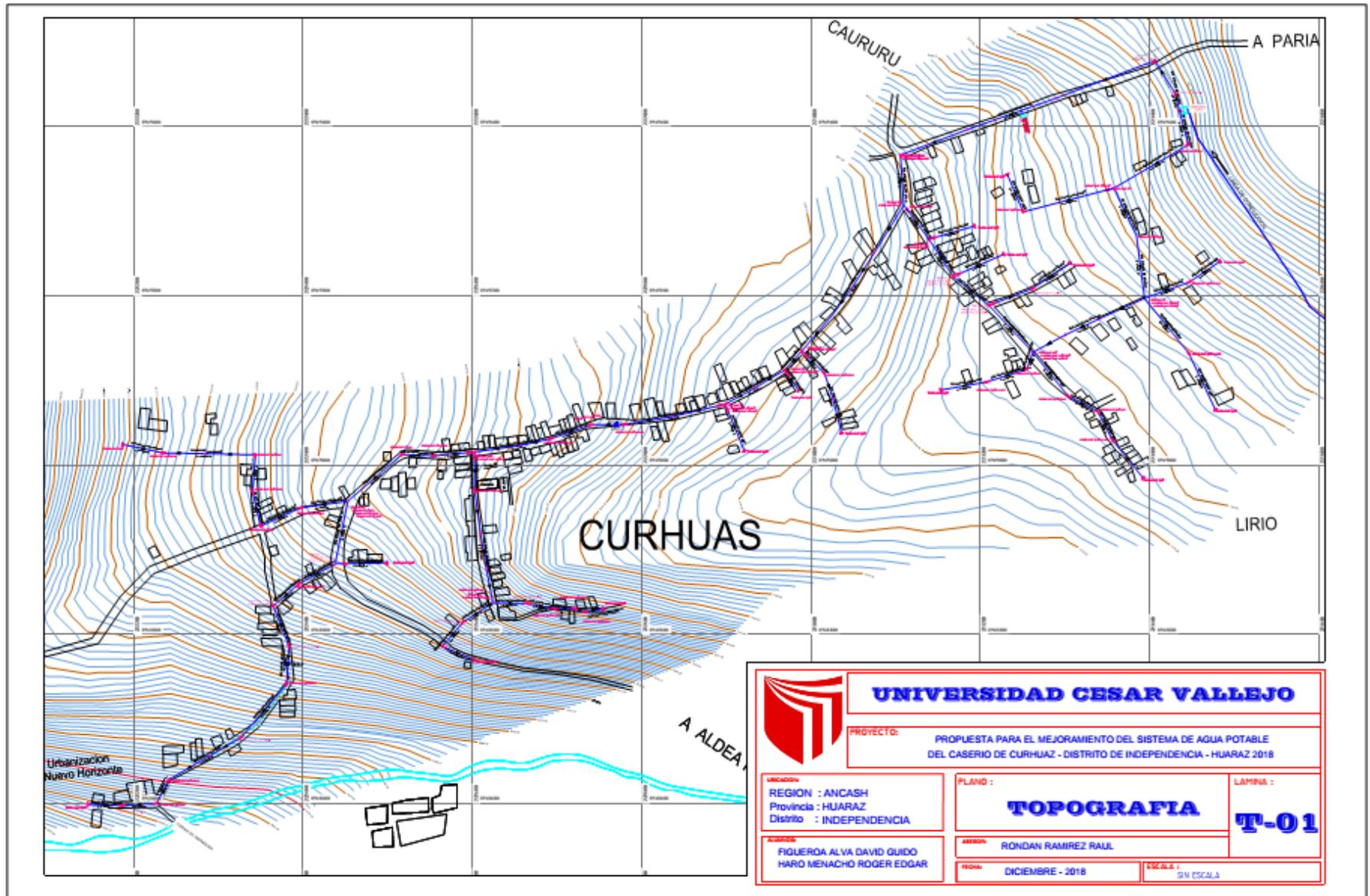


FUENTE: EQUIPO INVESTIGADOR – 2018.

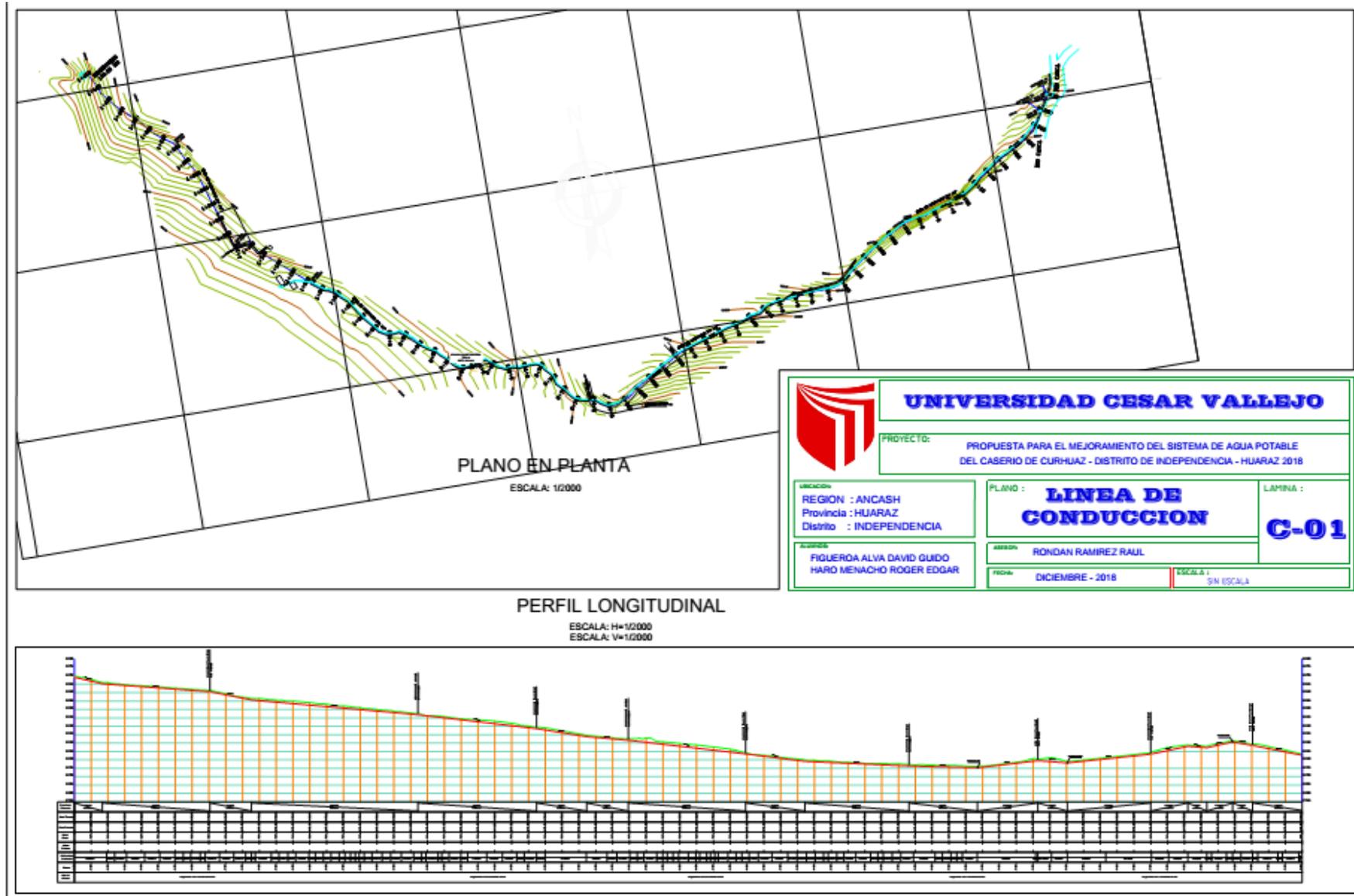
# PLANOS



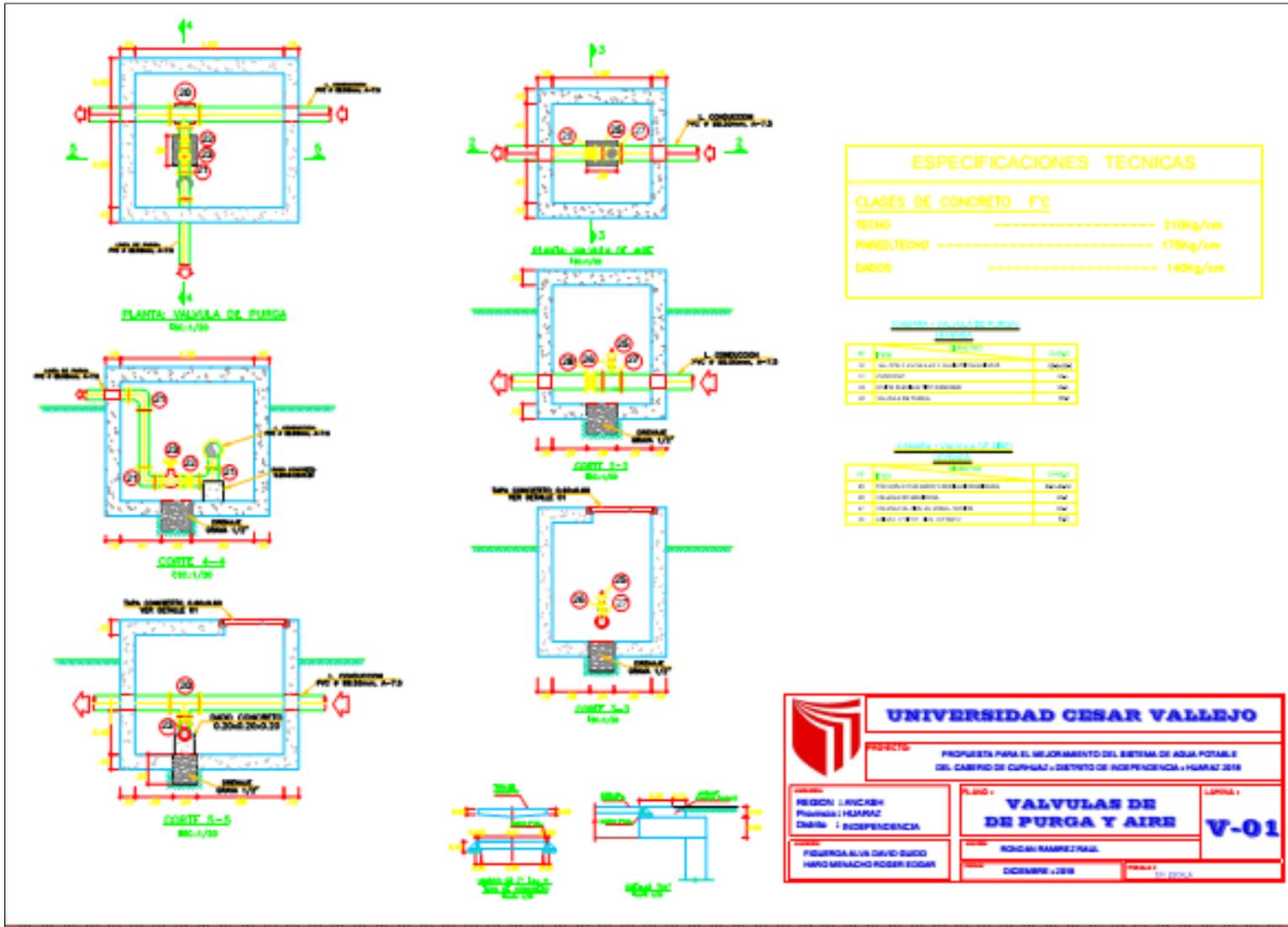
T-01: TOPOGRAFIA.



C-01: LINEA DE CONDUCCION.



V-01: VALVULAS DE PURGA Y AIRE (INDICE TABLAS)



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CLASES DE CONCRETO: FC

TECHO ----- 210kg/cm<sup>2</sup>

PARED,TECHO ----- 175kg/cm<sup>2</sup>

DADOS ----- 140kg/cm<sup>2</sup>

**LEGENDA - VALVULA DE PURGA**

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	VALVULA DE PURGA	01
02	VALVULA DE PURGA	01
03	VALVULA DE PURGA	01
04	VALVULA DE PURGA	01
05	VALVULA DE PURGA	01

**LEGENDA - VALVULA DE AIRE**

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	VALVULA DE AIRE	01
02	VALVULA DE AIRE	01
03	VALVULA DE AIRE	01
04	VALVULA DE AIRE	01
05	VALVULA DE AIRE	01

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO: PROYECTO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CABERD DE CUPUSAZ - DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUANAZ 2018

REGION: I. RIVERA  
 PROVINCIA: HUANAZ  
 DISTRITO: INDEPENDENCIA

FIGURAS ALV: DAVID SUICO  
 HAYO MENACHO ROGER EGGAN

ALUMNO: **VALVULAS DE PURGA Y AIRE V-01**

DOCENTE: ROGER RAMIREZ

DICIEMBRE - 2018

## ANEXO 15: DOCUMENTOS DE SIMILITUD



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Propuesta Para El Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia – Huaraz 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL,**

**AUTORES:**  
Figueroa Alva David Guido  
Haro Menacho Roger Edgar

**ASESOR:**  
Ing. Ramirez Ronald Raul

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Diseño De Obras Hidráulicas Y Saneamiento.

ANCASH PERÚ  
2018



### Resumen de coincidencias

**28 %**

1	<a href="http://remexmar.ine.gob.mx">remexmar.ine.gob.mx</a> Fuente de Internet	4 %
2	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Fuente de Internet	2 %
3	<a href="http://www.monografias.com">www.monografias.com</a> Fuente de Internet	2 %
4	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2 %
5	<a href="http://repositorio.uancv.edu.pe">repositorio.uancv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2 %
6	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	2 %
7	<a href="http://www.mapaconagua.net">www.mapaconagua.net</a> Fuente de Internet	1 %
8	<a href="http://www.lenntech.com">www.lenntech.com</a> Fuente de Internet	1 %

## ANEXO 16: Acta de aprobación de originalidad de tesis

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código	: F06-PP-PR-
		Versión	: 02.02 .
		Fecha	: 09
			: 23-03-2018
		Página	: 1 de 1

Yo, Mgtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada:

“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ 2018”, del (de la) estudiante FIGUEROA ALVA, DAVID GUIDO constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Huaraz, 10 de diciembre de 2018



Mgtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY

DNI: 40711879



Yo, Mgtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada:

“PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ 2018”, del (de la) estudiante HARO MENACHO, ROGER EDGAR constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Huaraz, 10 de diciembre de 2018



Mgtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY

DNI: 40711879

**ANEXO 17: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo FIGUEROA ALVA, DAVID GUIDO identificado con DNI N° 31674118 Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (  ), No autorizo (  ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado : "PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art.23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
.....  
Firma

DNI: 31674118

FECHA: 16 de DICIEMBRE del 2018



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo HARO MENACHO, ROGER EDGAR identificado con DNI N° 42643894 Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado : “PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ 2018”; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art.23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
.....  
Firma

DNI: 42643894

FECHA: 16 de Diciembre del 2018

**ANEXO 18: Formulario de autorización de la versión final del trabajo de investigación**



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. Ingeniería Civil

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

FIGUEROA ALVA, DAVID GUIDO

INFORME TITULADO:

“ PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA - HUARAZ 2018”

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: Domingo, 16 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: Quince ( 15 )



  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN  
DE E. P. INGENIERÍA CIVIL



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
E. P. Ingeniería Civil

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

HARO MENACHO, ROGER EDGAR

INFORME TÍTULADO:

“ PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE DEL CASERÍO DE CURHUAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA -  
HUARAZ 2018”

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: Domingo, 16 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: Quince ( 15 )



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN  
DE E. P. INGENIERÍA CIVIL