



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de
Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Espinoza Cajahuanca, Arturo Joel (ORCID: 0000-0001-8235-3050)

Gamarra Taha, Felix Enrique (ORCID: 0000-0002-0750-8320)

ASESOR:

Mg. Poma González, Carla Griselle (ORCID: 0000-0001-5486-7302)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

HUARAZ - PERÚ

2022

Dedicatorias

A mis padres Rolando y Natividad,
mi eterna gratitud y amor por todas
las cosas buenas que han inculcado
en mí.

Arturo Joel Espinoza Cajahuanca

Este trabajo está dedicado a todos aquellos que se esforzaron para mejorar y lograr elevar la ingeniería a otro nivel, así como a todos aquellos que, guiándose en nuestro esfuerzo y dedicación, encuentren la inspiración para mejorar la ingeniería civil y también sus valores como seres humanos.

Félix Enrique Gamarra Tahua

Agradecimientos

A Dios por guiar mis pasos y acompañar mi camino a lo largo de mi vida.

A mi familia por su apoyo incondicional y por ayudarme a alcanzar mis metas.

A la Universidad Cesar Vallejo, a la Facultad de Ingeniería Civil y a sus profesores por sus valiosas enseñanzas.

Arturo Joel Espinoza Cahahuanca

Agradezco a mi familia que me brinda el apoyo y fuerza para poder llevar a cabo esta investigación, especialmente a mi padre que además de sus valores siempre me impulso a superarme, también destacar el apoyo y guía que recibimos de todos los académicos además de los aportes de mi colega siendo la suma de todo gran parte medular en esta investigación.

Félix Enrique Gamarra Tahua

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula.....	i
Dedicatorias	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de figuras	vii
Índice de ecuaciones.....	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I.INTRODUCCION	1
II.MARCO TEORICO.....	4
III.METODOLOGIA.....	14
3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	14
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	15
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	16
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS,.....	17
3.5 PROCEDIMIENTO	21
3.6 MÉTODO DE ANALISIS DE DATOS	23
3.7 ASPECTOS ÉTICOS	24
IV.RESULTADOS.....	25
V.DISCUSION.....	90
VI.CONCLUSIONES	95
VII.RECOMENDACIONES	98
REFERENCIAS.....	99
Anexos	106

Índice De Tablas

Tabla N°1 Captación	27
Tabla N°2 Datos de Aforo de las fuentes existentes	28
Tabla N°3 Datos de la Cámara de Reunión	29
Tabla N°4 Datos de la Línea de Conducción.....	30
Tabla N°5 Datos de cámara rompe presión	31
Tabla N°6 Datos del Reservorio	32
Tabla N°7 Datos de la Red de Aducción	33
Tabla N°8 Datos de la red de Distribución.....	34
Tabla N°9 Datos de conexiones domiciliarias	35
Tabla N°10 Presión (metros de columna de agua) en las viviendas	35
Tabla N°11 - Resultados Análisis Físico-Químicos	36
Tabla N°12 - Resultados Metales pesados	37
Tabla N°13 - Resultados de Análisis Microbiológico	38
Tabla N°14 Resultados análisis físico-químicos.....	39
Tabla N°15 Resultados Análisis Bacteriológicos	40
Tabla N°16 Número de horas que dispone de agua	42
Tabla N°17 Pago por el servicio de agua	43
Tabla N°18 Sistema de Almacenamiento	44
Tabla N°19 Presión del agua que llega a la vivienda	45
Tabla N°20 Turbiedad del agua en la vivienda.....	46
Tabla N°21 Consumo de agua clorada	47
Tabla N°22 Mantenimiento del sistema de agua potable	48
Tabla N°23 Importancia el agua en la salud.....	49
Tabla N°24 Percepción de calidad del agua consumida	50
Tabla N°25 Sabor del agua consumida.....	51
Tabla N°26 Olor del agua.....	52
Tabla N°27 Relación del agua consumida con las enfermedades	53
Tabla N°28 Dolores estomacales a causa del agua consumida.....	54
Tabla N°29 Alergias en la piel a causa del agua consumida.....	55
Tabla N°30 Relación agua de mala calidad y salud	56
Tabla N°31 Relación sistema de agua potable y calidad de vida.....	57

Tabla N°32 Relación participación de la población y calidad del agua.....	58
Tabla N°33 Satisfacción de servicio recibido.....	59
Tabla N°34 Apoyo por parte de la Municipalidad a la Jass	60
Tabla N°35 Ponderación para determinación del grado satisfacción	61
Tabla N°36 Determinación del Grado de satisfacción	62
Tabla N°38. Operación y mantenimiento.....	62
Tabla N°39. Resumen de indicadores de calidad de servicio.....	63
Tabla N°40. Resumen de operación y mantenimiento.	64
Tabla N°41. Acciones de mejora en calidad del servicio	64
Tabla N°42 Valores Para Diseño.....	65
Tabla N°43 Dotación OMS	65
Tabla N°44 Proyección de la Población de Carianpampa	66
Tabla N°45 Consumo No Domestico Total.....	67
Tabla N°46 Valores De Coeficientes De Demanda	67
Tabla N°47 Modelado de la línea de conducción	74
Tabla N°48 Presiones en la línea de conducción	75
Tabla N°49 Modelación de la red de distribución	80
Tabla N°50 Presión en los nudos red de distribución.....	81
Tabla N°51 Presiones en la red de distribución.....	82
Tabla N°52 Conexiones domiciliarias	84
Tabla N°53 Evaluación y diseños para mejora de la Captación	85
Tabla N°54 Evaluación y propuesta de mejora de línea de conducción.....	87
Tabla N°55 Evaluación y Propuesta De Mejora del Reservorio	87
Tabla N°56 Evaluación y propuesta de mejora de línea de aducción	88
Tabla N°57 Evaluación y propuesta de mejora de la cámara rompe presión	88
Tabla N°58 Evaluación y propuesta de mejora de la red de distribución	89
Tabla N°59 Evaluación y propuesta de mejora de las conexiones domiciliarias ..	89

Índice de figuras

Figura N°1 Número de horas que dispone de agua	42
Figura N°2 Pago por el servicio de agua	43
Figura N° 3 Sistema de almacenamiento	44
Figura N°4 Presión del agua que llega a la vivienda	45
Figura N°5 Turbiedad del agua en la vivienda.....	46
Figura N°6 Consumo de agua clorada	47
Figura N°7 Mantenimiento del sistema de agua potable	48
Figura N°8 Importancia el agua en la salud.....	49
Figura N°9 Percepción de calidad del agua consumida	50
Figura N°10 Sabor del agua consumida.....	51
Figura N°11 Olor del agua.....	52
Figura N°12 Relación del agua consumida con las enfermedades	53
Figura N°13 Dolores estomacales a causa del agua consumida	54
Figura N°14 Alergias en la piel a causa del agua consumida.....	55
Figura N°15 Relación agua de mala calidad y salud	56
Figura N°16 Relación sistema de agua potable y calidad de vida.....	57
Figura N°17 Relación participación de la población y calidad del agua	58
Figura N°18 Satisfacción de servicio recibido	59
Figura N°19 Apoyo por parte de la Municipalidad a la Jass	60
Figura N:20 Datos de orificios y de ancho de la pantalla.....	69
Figura N:21 Cálculo de la cámara húmeda	70
Figura N°22 Dimensionamiento de canastilla.....	72
Figura N°23 Velocidad mínima para tubería de 2”	75
Figura N°24: CRP.....	76
Figura N°25: Red de distribución existente	82
Figura N°26: Red de distribución propuesto.....	83
Figura N°27 Sistema De Agua Existente.....	85
Figura N°28 Sistema de Agua Propuesto.....	86

Índice De Ecuaciones

1	Calculo de la Población futura.....	65
2	Caudal Promedio.....	68
3	Caudal Máximo Diario.....	68
4	Caudal Máximo Horario.....	68
5	Caudal Máximo de fuente.....	68
6	Diámetro de las ranuras.....	69
7	Número de orificios en la pantalla:.....	69
8	Ancho de pantalla:.....	70
9	Distancia entre afloramiento y captacion.....	70
10	Altura de la camara humeda.....	71
11	Carga necesaria L.....	73
12	Area lateral.....	73
13	Número de ranuras.....	73
14	Diametros de rebose.....	74
15	Ecuación de Hazen y Williams.....	74
16	Ecuación de velocidad.....	74
17	Ecuación de Bernoulli.....	76
18	Altura de la CRP, ,.....	76
19	Ecuación experimental de Bernoulli.....	76
20	Velocidad en tuberia.....	77
21	La relación entre Área y área transversal.....	77
22	La relación entre At con área lateral.....	77
23	Para determinar número de ranuras.....	77
24	Para calcular el diámetro de TR.....	78
25	Volumen De Regulación.....	78
26	Volumen De Reserva:.....	78
27	Volumen Total Del Reservorio.....	79

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general realizar la propuesta de mejora del sistema de agua potable (SAP) del caserío de Carianpampa, cuyos objetivos específicos fueron: Realizar la evaluación hidráulica y estructural de los componentes del SAP; Determinar la calidad de agua distribuida por el SAP; Determinar el grado de satisfacción de la población con respecto al servicio de agua potable y Realizar el diseño hidráulico de todos los componentes del SAP. El tipo de investigación fue aplicada, el diseño fue no experimental y transaccional de manera descriptiva, la población y muestra fueron todos los componentes del SAP. Los resultados obtenidos mostraron que el SAP presentaba deficiencias en las estructuras. Del análisis del agua se encontraron indicadores de contaminación microbiológica, encontrándose 54 UFC/100ml de Coliformes termo tolerantes y 90 UFC/100ml de Coliformes totales en la captación, y 8 UFC/100ml y 66 UFC/100ml en el reservorio respectivamente. De la encuesta se obtuvo un puntaje de 88.97, determinándose que la población de Carianpampa tiene un alto grado de satisfacción respecto al servicio de agua. Finalmente se hizo un rediseño del SAP, se diseñaron la captación, reservorio, cámaras rompe presión, redes de distribución, presentando una propuesta de mejora al sistema existente.

Palabras clave: Sistema de agua potable, mejoramiento, evaluación

Abstract

The general objective of this research was to carry out the proposal to improve the drinking water system (SAP) of the Carianpampa village, whose specific objectives were: To carry out the hydraulic and structural evaluation of the SAP components; Determine the quality of water distributed by the SAP; Determine the degree of satisfaction of the population with respect to the drinking water service and Carry out the hydraulic design of all the components of the SAP. The type of research was applied, the design was non-experimental and transactional in a descriptive way, the population and sample were all the components of the SAP. The results obtained showed that the SAP presented deficiencies in the structures. From the analysis of the water, indicators of microbiological contamination were found, finding 54 CFU/100ml of thermo-tolerant coliforms and 90 CFU/100ml of total coliforms in the catchment, and 8 CFU/100ml and 66 CFU/100ml in the reservoir, respectively. A score of 88.97 was obtained from the survey, determining that the population of Carianpampa has a high degree of satisfaction with respect to the water service. Finally, a redesign of the SAP was made, the catchment, reservoir, pressure break chambers, distribution networks were designed, presenting a proposal to improve the existing system

Keywords: Drinking water system, improvement, evaluation.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el acceso al agua limpia para cualquier persona es considerado como un derecho humano básico, y un paso primordial hacia una mejor calidad de vida a nivel global, para las Naciones Unidas, cada individuo necesita entre 20 a 50 litros de agua, para poder desarrollar sus actividades con normalidad, cocinar, beber y poder asearse, siendo así tenemos que para el año 2030 se tiene el objetivo de desarrollo sostenible N°6 (Naciones Unidas, 2019, p.34) el cual tiene por finalidad garantizar el acceso universal, equitativo y a precio justo para todos, realizando una gestión sostenible del agua y saneamiento, nos indica que el agua dulce es un recurso primordial, que es clave para la salud humana y el desarrollo sostenible , así mismo nos dice que el requerimiento de agua aumentó a causa del crecimiento poblacional, siendo así, se tiene que actualmente que al menos uno de cada dos personas, por lo mínimo soporta un mes al año la escasez de agua). Si bien nos menciona que en los últimos años se ha logrado avances importantes, para ampliar el acceso al servicio de agua potable y al saneamiento, todavía existen millones de individuos que precisan de estos servicios, principalmente en las áreas rurales. Así mismo en la misma línea en el Perú tenemos el informe técnico del INEI (INEI,2020, p.5) que nos dice que aquellas comunidades que no disponen de acceso a los recursos hídricos, frecuentemente tienden a la pobreza, en su informe nos menciona que, desde mayo del 2019 hasta abril del 2020, el 23,7% de la población que habitan en las áreas rurales no acceden al servicio de agua potable. (INEI,2020 p.9). Del mismo modo, en su informe técnico del 2018 el Foro Peruano para el agua (GWP,2018 p.22) nos menciona que, en las áreas rurales, predominan los sistemas de agua por gravedad sin tratamiento, siendo estos el 85% de la totalidad, asimismo, el 26.5% de estos sistemas se encuentran colapsados. La organización panamericana de la salud (OPS. 2009, p.68) nos menciona que existen muchos proyectos los cuales presentan problemas de sostenibilidad, los cuales terminan dejando de operar, luego de un breve tiempo de su implementación. En otros proyectos el problema crucial que surge está referido a la calidad de agua. Esta falta de sostenibilidad, nos lleva a un deterioro paulatino de los componentes del sistema, ocasionando

que las instalaciones no duren el tiempo para el que fueron diseñadas, ni se considere la duración del sistema. El sistema de agua potable del caserío de Carianpampa fue construido el año 1995, por lo cual debido a su antigüedad presenta fallas, posteriormente el sistema se fue ampliando, por los pobladores, en algunos casos sin tomar en cuenta una correcta disposición de las estructuras, los nuevos ramales ni la presión necesaria para el correcto funcionamiento del sistema, esto ocasiona que existen sectores de donde el agua que llega es insuficiente para el uso de la población, y también se tiene que existen nuevos usuarios, generalmente los hijos que han construido nuevas viviendas y que no tienen una conexión propia ya que solo se han conectado a la conexión domiciliaria de sus padres o vecinos. De lo mencionado anteriormente el **Planteamiento del problema** de este proyecto es: ¿Cuál es la propuesta de mejora que se plantea para el sistema de agua potable del caserío de Carianpampa del Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022? La presente investigación se **justificó socialmente** ya que anteriormente existían sectores que no disponían del servicio de agua las 24 horas del día, y el proyecto estableció mejorar el servicio que se brindaba, construyendo un sistema que proporcione agua con continuidad, esto permite que los pobladores de Carianpampa tengan una adecuada calidad de vida, al poder consumir un agua segura. Así mismo se tiene que este estudio se **justificó económicamente**, en razón de que una parte de los pobladores incurría en gastos y/o consultas por el consumo de un agua insegura, y mediante este proyecto, contándose con agua funcional y de calidad, ya no se incurren en dichos gastos; así mismo con la iniciación e implementación de este proyecto se generan puestos temporales de trabajo, que beneficiará económicamente a las familias del lugar; del mismo modo la presente investigación se **justificó académicamente**, ya que posteriormente a que las estructuras del sistema, fueron evaluadas, se pudo corroborar conceptos que permitieron plantear las correctas alternativas de solución, además para el proceso de evaluación se elaboraron instrumentos que posteriormente pueden ser empleados en investigaciones similares. También podemos decir que la investigación se **justificó ambientalmente**, ya que el proyecto contempló la protección al medio ambiente y del agua en su fuente, siendo así

se contempló captar el agua para el proyecto del sector denominado Tsanquil, el cual es un sector de casi nula contaminación y en las obras que se implementen no se dañara de modo significativo el medio ambiente. Siendo así presentamos los objetivos del proyecto de investigación: **Objetivo general:** Realizar la propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa en el Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022, y se tiene los siguientes **Objetivos específicos:** **a)** Realizar la evaluación hidráulica y estructural de los componentes del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz. **b)** Determinar la calidad de agua distribuida por el sistema de agua potable **c)** Determinar el grado de satisfacción de la población con respecto al servicio de agua potable actual. **d)** Realizar el diseño hidráulico de todos los componentes del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, del Centro Poblado de Chavín, Huaraz.

II. MARCO TEÓRICO

Entre los antecedentes se destacan diversos trabajos a nivel internacional, nacional y regional, tales como:

Iza (2018), en su tesis: *“Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización bohíos de Jatumpamba, Cantón Rumiñahui” en Ecuador*, el cual tuvo como **objetivo** realizar la evaluación de la funcionalidad de la red de distribución de agua y alcantarillado, y evaluar la calidad del agua en localidad estudiada, como objetivos específicos se tuvo: Hacer el diagnóstico de la red de agua y alcantarillado y presentar opciones de mejora al sistema actual, con una proyección a 20 años. La **metodología** de la investigación fue del tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, teniéndose un diseño de investigación no experimental del tipo descriptiva, complementario a ello se utilizó la observación como técnica de recopilación, para obtener los datos de campo, encuestas socioeconómicas, catastro de elementos hidráulicos existentes, la población, fue compuesta por todos las partes del Sistema de Agua. Se **concluyó** que, debido a la antigüedad del sistema, los elementos han cumplido su periodo de diseño, y requieren ser reemplazados.

Villacis (2018), en su tesis: *“Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui”*, en Ecuador, tuvo como **objetivo** evaluar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable, como objetivos específicos se tuvo Determinar el estado hidráulico y operacional del sistema y realizar el análisis de calidad de agua de la fuente y compararla con las normativas vigentes. La **metodología** de la investigación fue del tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, teniéndose un diseño de investigación no experimental del tipo descriptiva, complementario a ello se utilizó la observación como técnica de recopilación, para obtener los datos de campo, también a la ficha técnica hoja guía.

Se consideró a la población y muestra al propio sistema de abastecimiento de agua, el investigador **concluyó** deben implementarse medidas de prevención en los elementos que componen la línea de conducción, así mismo indico que el estado del agua es aceptable, el autor preciso las labores a realizar para la mejora de los elementos y el cuidado de ellos; el investigador menciona que para este tipo de estudios requieren del uso de programas y software especializados en este tipo de estudios.

Barboza y Rivera (2019), en su tesis: *“Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos alto milagro y alto San José, Distrito de San Ignacio, provincia de san Ignacio – Cajamarca”. – 2017”* tuvo como **objetivo** realizar el diseño del sistema de agua y saneamiento en los caseríos mencionados; como objetivos específicos se tuvo realizar el estudio de calidad del agua, ver si es apta para su consumo y elaborar los estudios de Ingeniería. **La metodología** de la investigación fue del tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, teniéndose un diseño de investigación cuasi experimental, los métodos de análisis de datos empleados fueron la investigación de bibliografía, el recojo de datos mediante una guía de observación, encuestas; para el estudio el investigador considero a la población a los caseríos en estudio y como muestra al sistema de agua potable, el investigador **concluyo** que existe agua suficiente en la fuente para satisfacer el consumo, así mismo el investigador recomendó la utilización del diámetro resultante de la simulación con el software, ya que estos tienen mucha precisión.

Berrospi y Dolores (2021), en su tesis “Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de San Cristóbal – Magdalena - Cajamarca, 2020” tuvo como **objetivo**: Realizar la propuesta de mejora del sistema de agua potable en la localidad en estudio; uno de los objetivo específicos fue realizar la evaluación hidráulica y estructural de los componentes del S.A.P.; **La metodología** de la investigación fue del tipo

aplicada, con un enfoque cuantitativo, teniéndose un diseño de investigación no experimental, transversal, los métodos de análisis de datos empleados fueron la investigación de bibliografía, el recojo de datos mediante fichas, encuestas; para el estudio el investigador considero a la población al S.A.P. con todos sus componentes y como muestra al propio sistema de agua, el investigador **concluyo** que de acuerdo a la evaluación realizada la captación con cámara húmeda de 0.67 x 0.65 x 0.90m, una de las aletas de recolección presenta filtración, falta de accesorios y elementos de protección , el caudal obtenido fue de 0.125 l/s la línea de conducción de pvc de 2 pulgadas 2m de longitud y buen estado , el reservorio apoyado de 2.05x2.05x1.36 con capacidad de 5.70 m³ no presento fisuras o fugas de agua faltaron elementos de control y medición así como accesorios y elementos de protección y carecen de sistema de cloración la línea de aducción de pvc de 3/4 de pulgada con 350 m y un tramo expuesto por deslizamiento de 20 m asi como válvulas de control de ¾ y de ½ los cuales estaban en mal estado y deteriorados no hay suficientes cámaras rompe presión las presiones variaban entre 5.76 y 121 mH₂O aun así no había roturas o fisuras en tuberías las conexiones domiciliarias no tenían cajas solo llaves de paso enterradas, lo cual le llevo a concluir que lo evaluado se encuentra en condición regular y deficiente.

Caballero y Melitón (2018), en su tesis: *“Evaluación del Sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado Chinchobamba, Sihuas, Áncash – 2018 – Propuesta de Solución”*, tuvo como objetivo evaluar el sistema de agua de la localidad en estudio, como objetivos específicos se tuvo realizar un análisis químico físico y bacteriológico del agua potable dela fuente de captación y el reservorio del lugar de estudio, La **metodología** de la investigación fue del tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, teniéndose un diseño de investigación no experimental del tipo descriptiva, como técnica de recopilación, para obtener los datos de campo se utilizó la observación, se trabajó con una ficha técnica la cual

fue validado por profesionales del área a investigar, la población y muestra, que se consideró en el estudio, estuvo constituida por el propio sistema de agua; se **concluyó** en que el mal suministro del agua, era debido a la antigüedad de los elementos estructurales, y además por las presiones por debajo de 10 m H₂O, en algunos nodos, ya que en el estado actual, el diámetro existente no satisface para un adecuado suministro por la red, por otra se

obtuvo como resultado del análisis de la fuente que los parámetros físico químicos cumplían los rangos que menciona la norma, teniéndose pH de 6.99, color aparente UC de 0, conductividad us/cm de 5.98, dureza total de 202 mg/L, Cloruros de 80 mg/L, Sulfatos de 141.24 mg/L, Hierro 0.084 mg/L, Manganeso 0.047 mg/L, Aluminio de 0.059 mg/L, Cobre de 0.005 mg/L, Nitratos de 9.2 mg/L. En el caso del análisis bacteriológico se obtuvo en Coliformes totales UFC/100 es de 0 ml y Coliformes Fecales UFC/100 es de 0 ml se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.

García y Paz (2020), en su tesis titulada: *“Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Huachuma – Ayabaca. Piura. 2020”*, tuvo como **objetivo** hacer el diseño de la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad en estudio; como objetivos específicos se tuvo utilizar la normativa vigente para el diseño y diseñar el sistema con el uso de software especializado. La **metodología** de la investigación fue del tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, teniéndose un diseño de investigación no experimental del tipo descriptiva, la población y muestra fue compuesta por la red existente, se consideró como variable al sistema de agua, las técnicas e instrumentos empleados en el estudio fueron el análisis documental, fichas de registro, ficha documental, el diseño del sistema se hizo con el uso del programa Watercad. Se **concluyó** que del estudio topográfico se tuvo que el terreno mostraba fuertes pendientes y las viviendas estaban distanciadas considerablemente unas de otras, del estudio de mecánica de suelos arrojó suelos de los tipos CH, MH y SC, con grano fino y de

pobre resistencia, para el diseño hidráulico se consideró una proyección a 20 años, determinándose la población futura de 641 habitantes, teniéndose un caudal máximo diario de 0.48 l/s y caudal máximo horario de 0.72 l/s, teniéndose estos valores, hizo el diseño del sistema con el uso del programa Watercad, simulando diámetros, velocidades y presiones en toda la red. El investigador recomienda que se utilicen pases aéreos en las áreas rocosas y que estas tuberías sean de material galvanizado.

Chirinos (2017), en su tesis titulada *“Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash - 2017”*. El **objetivo** de este estudio fue elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado; además como objetivo específico se tuvo realizar el diseño hidráulico de cada componente del sistema de abastecimiento. La **metodología** de la investigación fue del tipo aplicada, enfoque cuantitativo, con el diseño de investigación no experimental del tipo descriptiva, complementario a ello se utilizó la observación como técnica de recopilación, para obtener los datos de campo. Acerca de la variable que es el sistema de agua, para la cual los valores de la población y muestra fueron todo el conjunto de habitantes del caserío estudiado. El investigador al final **concluyo** expresando que las características mínimas para que se satisfaga la demanda presente y futura de agua para la población deben de ser las siguientes, distancia entre caseta húmeda y afloramiento de agua será 110 cm, para la pantalla considerar un ancho será de 105 cm y para la altura de pantalla 100 cm, adicionando 8 orificios de 2.5 cm de diámetro, la canastilla será de 5 cm, la tubería de rebose y limpieza tendrán una longitud de 10 m y su diámetro comercial es de 1 ½ pulgadas. Datos adicionales del investigador Línea de Conducción de ¾ pulgada de diámetro. En cuanto al reservorio debe de tener 7 m³ para las necesidades hídricas del Caserío de Anta. Sobre las líneas de Aducción y la red de Distribución se utilizará una tubería 1” de diámetro. Finalmente, entre los componentes tendremos a 5 cámaras rompe presión con las medidas de ancho 0.60 por

largo 0.60 m y 1m de altura. Como medidas de mayor cuidado se recomienda la desinfección del reservorio de manera programada y tener inspecciones periódicas a la línea de conducción.

Vicuña (2019), en su tesis: *“Evaluación de la calidad del agua potable del Sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, Periodo 2015-2016”*, tuvo como **objetivo**: Determinar y evaluar la calidad del agua potable y su relación con el grado de satisfacción por parte de la población de Olleros Provincia de Huaraz; como un objetivo específico se tuvo: Determinar el grado de satisfacción a la calidad y servicio del agua potable en Olleros. La **metodología** de la investigación fue del tipo descriptivo, analítico y correlacional, Para determinar el nivel de satisfacción de los usuarios se realizó una encuesta estructurada entre 30 familias, se aplicó la encuesta de opinión con la finalidad de recopilar información para sobre el servicio prestado y la calidad del agua recibida, las preguntas básicamente se refirieron a las características de: cobertura, continuidad, cantidad, calidad, costo, cultura hídrica y nivel de satisfacción en sí mismo. Para este estudio se consideró como variable la calidad del agua potable, incluyendo todo el sistema de agua, los investigadores **concluyeron** que los habitantes de Olleros tenían un alto grado de satisfacción a la calidad y el servicio recibido

Por otra parte, tenemos las **teorías relacionadas al tema** de investigación, siendo así tenemos que un **sistema de agua potable** viene a ser una colección de elementos entre las cuales los componentes más destacados son la captación, línea de conducción, tuberías, reservorio, línea de aducción y finalmente la red de distribución (Regal, 2016, p.25). Una de las variantes del sistema de abastecimiento, es el sistema por gravedad el cual recibe el nombre debido a que utiliza la fuerza de gravedad desde un punto más elevado para distribuirlo usando tuberías que permitan llegar al agua desde la cámara desde donde se capta el agua, hasta la red que distribuye el agua a los usuarios. (Lossio, 2012, p.25)

Aguas superficiales según Concha y Guillen (2014, p22) en esta categoría están considerados los arroyos, ríos, lagos, lagunas y similares, debido a que están expuestos sobre la tierra y no poseen un filtro natural, estas fuentes no son las mejores opciones debido a que la acción humana o el pastoreo suelen contaminarlas, considerando las características anteriores y realizando un estudio que permita conocer su estado sanitario, caudal y calidad, pueden ser utilizables.

Se conoce como **captación** a las obras realizadas para captar el agua de la fuente y poder garantizar el recorrido hasta la red de distribución de los usuarios. (Meza, 2010, p. 29). Las obras realizadas para captar aguas superficiales tienen que cumplir ciertos requisitos entre ellos: Facilidad de operación, tener las características que garanticen que se impida la entrada de objetos, anfibios, peses incluyendo piedras o arena, deben proporcionar y garantizar la calidad mínima del agua además de que su construcción debe ser económica. (Figueroa y Haro, 2018, p.9)

La línea de conducción es el conjunto de tuberías comúnmente de forma circular y dispositivos de control distribuidos en el tramo del sistema de agua potable, debe garantizar que el transporte sea adecuado tanto en cantidad calidad y presión en todo el trayecto. La pérdida de presión es la característica primordial a tomar en cuenta en el diseño del largo de las tuberías. (Figueroa y Haro, 2018, p.9)

Las **tuberías** vienen a ser el conjunto de tubos que permiten el traslado del agua desde la captación a la red de distribución, son esenciales debido que son el componente más importante, aquí destacamos a la tubería de PVC debido a su mayor uso, por su bajo precio respecto de las tuberías de cemento, hierro fundido, etc. Cuenta con la ventaja de que se adapta a las necesidades por tener a disposición una mayor variedad de diámetros, aunque cabe destacar que también tiene un grado de contaminación al liberar dioxinas y metales pesados. (Arnalich, 2010, p.104)

Las tuberías subterráneas son aquellas que están enterradas bajo el nivel del suelo, lo cual conlleva un trabajo preliminar por parte de los ingenieros civiles en cuanto a la evaluación del grado de corrosión que tiene el suelo así como los factores climáticos relacionados, también debemos considerar que por las características de las zonas montañosas puede utilizarse pase aéreo o demás líneas que complementan dicho proceso de conducción los cuales deben estar acompañados de apoyos de hormigón si como estructuras de acero que soporten y protejan el material plástico.(Botermans and Smith, 2008, p.197)

La utilización de accesorios en las líneas del sistema hace que sean muy necesarios e imprescindibles puesto que nos permite lograr cambios de dirección necesarios en ángulos determinados por tal motivo dichos materiales deben ser muy exactos y precisos para lograr que la conexión se logre sin dejar fugas o una adaptación de medidas que no corresponden. (Parisher and Rhea,2002, p.13)

Según la OS 0.10 los parámetros de diseño más importantes son velocidad diámetro presión y caudal. Mencionando específicamente la velocidad que se admite un promedio de 3 m/s y un máximo u extraordinario de 5 m/s, el diámetro de las tuberías debe ser de 75 milímetros o 3 pulgadas para las tuberías principales y los valores para los ramales deben ser calculados respetando dichas directivas, en cuanto a la presión considerando la máxima de 50 m de línea de agua y la mínima de 10 m columna de agua, además de un caudal que debe ser el esperado que la comunidad haga en un día. (R.N.E.,2006, p.1)

El periodo de diseño es la referencia al tiempo en que el sistema se mantendrá con buena eficiencia en términos de uso y con parámetros básicos, un promedio del periodo de vida el cual está comprendido en promedio a dos décadas, sin embargo, la línea de conducción, así como el reservorio tienen un tiempo estimado de 15 años, sin embargo las organizaciones de salud aconsejan una variación en el periodo de diseño siendo una década para sistemas por bombeo o tratamiento y un periodo

de dos décadas para sistemas en áreas rurales puesto que existe una menor contaminación en dichos sectores.(Gonzales, 2013, p.27)

Se denomina **cámara rompe presión** es aquella estructura que permite disminuir la velocidad por ello baja la energía potencial además reduce la presión hasta casi desaparecerla, lo cual se hace con el fin de evitar daños en las tuberías. Por ello se coloca cuando existen mucho desnivel, estas estructuras permiten el uso (estos elementos admiten) tuberías de menor clase y por ende menor precio sin afectar la calidad del servicio y reduciendo considerablemente los costos del servicio (Agüero, 1997, p.55)

Los Reservorios tienen como objetivo desde su creación en el siglo pasado abastecer, almacenar y tener la capacidad suficiente para suministrar el agua en condiciones de que ocurra alguna falla o se requiera un mantenimiento de dicho elemento, de tal manera también influye la administración de agua que se le dé al elemento según las estaciones debido a que en épocas de lluvia debe cuidarse el volumen así como en época de estiaje debe mantenerse para el adecuado aporte a los usuarios otro factor a considerar es el tiempo de almacenamiento ya que mientras más tiempo permanece el agua en este mejora la limpieza y purificación de la misma (Gray, 2010, p.18)

La red de distribución se refiere al conjunto de obras que tienen por finalidad llevar el agua tratada a los consumidores a través de las tuberías adecuadas respetando las velocidades presiones y demás características de las tuberías siendo necesario que puedan ser soportadas con facilidad para no tener problemas posteriores según las características de la zona donde trabajamos se usara una red de ramificación. (Jain et all, 2005, p.8)

Aspectos vulnerables de los sistemas de abastecimiento debido a que están expuestos a grandes cantidades de presión para cumplir con los requerimientos de la población y demás imprevistos debemos de tener en cuenta que existen elementos que pueden ser afectados con mayor

facilidad para cual el debido mantenimiento cuidara de ellos los cuales son las fuentes de donde se realiza la captación, las tuberías, los reservorios y/o depósitos, las líneas de conducción, válvulas. (Mays, 2010, p .462)

Para la desinfección del agua se tienen que seguir las normas de estudio de la misma además un uso de agentes primarios que terminen con virus y bacterias, para luego en un segundo plano usar los productos que lleguen a descontaminar otras partículas residuales entre ellos tenemos a los más comunes en orden de efectividad ozono, dióxido de cloro, cloro y cloraminas las cuales deben aplicarse según el estudio previo del agua. (Shamas y Wang, 2016, p.341)

El uso de válvulas es prácticamente imprescindible porque en todos los tramos es necesario regular la descarga lo cual depende de la pérdida de carga respetando los parámetros de construcción, así como también los establecidos en las normas, las más comunes son válvulas del tipo esclusa y rotativa las cuales tienen coeficientes de pérdida aceptables para los diseños. (Sharma and Swamee, 2008, p.17)

III. METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de la investigación

Fue aplicada porque en el proceso se emplearon los conocimientos obtenidos en la formación universitaria y que se utilizaron para resolver problemas encontrados en el proyecto, como es realizar el diseño para definir la propuesta de mejora del sistema existente del caserío de Carianpampa.

La investigación aplicada se orienta hacia el uso o aprovechamiento de los conocimientos obtenidos, mientras que otros conocimientos son adquiridos, posterior a la implementación y sistematización de la investigación. (Murillo, 2013, p.6), del mismo modo CONCYTEC (2019), menciona que los tipos de investigación aplicada tienen como objetivo identificar medios que sean reconocidos a través del conocimiento científico o que puedan satisfacer necesidades específicas.

3.1.2 Diseño de la investigación

Fue no experimental y transaccional de manera descriptiva, toda vez que los datos que fueron recolectados y procesados, no fueron alterados, no se manipuló la variable deliberadamente; el equipo de investigadores se restringió a observar los fenómenos y hecho, tal como aparecieron en su entorno natural.

Además, se obtuvieron los datos de forma directa para su estudio y su alcance de acuerdo al tiempo fue transaccional (también llamada transversal) porque se realizó la observación y el registro de datos en un momento único en el tiempo, del mismo modo se tiene que este estudio fue descriptivo en el sentido de que los investigadores utilizaron técnicas de observación para dar cuenta de variables individuales.

Hernández, et al, (2014, p.184), se refieren a la investigación no experimental como la investigación realizada sin manipulación intencional de variables, que es un estudio que observa y analiza fenómenos solo en un ambiente natural, y menciona que la investigación descriptiva es un material de referencia que exhibe características y significados importantes, del fenómeno que se analiza.

El ideograma se presenta a continuación:



Donde:

- M:** Simboliza la muestra del estudio (Muestra)
- Xi:** Simboliza a la única variable (Sistema de agua potable)
- Ri:** Simboliza los resultados de la evaluación

3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variable: Sistema de agua potable

Las variables son propiedades que pueden cambiar o variar y cuyo cambio se puede medir u observar. (Hernández et al, 2014, p.105)

Definición conceptual: Viene a ser variable pero definida con otras palabras. (Hernández et al, 2014, p.119).

Definición operacional: Se refiere a una serie de pasos que deben tomarse para poder realizar la medición de una variable con el fin de interpretar los datos resultantes. (Hernández et al, 2014, p.120).

Indicadores: Se refiere a una característica o cualidad particular extraída de una variable o subvariable; las cuales se pueden cuantificar, permiten cuantificar ciertas características medibles, que luego se convierten en la base para analizar e interpretar los resultados según los valores obtenidos (Sánchez et al, 2018, p.76)

Escala de medición: Viene a ser una un sistema de medida con el cual podemos establecer una relación entre el número de objetos a medir y sus propiedades. Las escalas de medición pueden ser, ordinales, nominales, de razón y de intervalo, (Sánchez et al, 2018, p.62)

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La población en esta investigación lo constituyó el sistema de agua potable (S.A.P.) del Caserío de Carianpampa en su totalidad, con todos los elementos y estructuras que lo componen.

Tamayo, (2012, p.25) nos menciona que la población viene a ser el conjunto de fenómenos en estudio, que comprende todas las unidades que han de analizarse, que integran y cuantifican para un estudio particular, combinando el conjunto de N unidades que participan en una característica particular,

3.3.2. Muestra

La muestra en el presente es estudio lo constituyó el S.A.P. del Caserío de Carianpampa en su totalidad, con sus componentes: captación, red de conducción, reservorio, cámaras rompe presión, red de distribución y las conexiones domiciliarias del Caserío de Carianpampa del centro poblado de Chavín, Huaraz.

Hernández, (2014, p.173) nos dice que la muestra es un subconjunto de la población estudiada, del cual se recopilarán los datos, y no solo ésta debe

de representar de la población, sino que debe definirse con precisión y limitarse de antemano. El investigador tiene la intención de generalizar o extrapolar los resultados de una muestra a una población

3.3.3 Muestreo

Para esta investigación fue no probabilística, por lo que se consideró por conveniencia de los propios investigadores, tomándose como muestra a todo el S.A.P.

(Sánchez et al, 2018, p.94) nos menciona que el muestreo no probabilístico está basado en el juicio de los investigadores, ya que las unidades de muestreo no se eligen por un procedimiento aleatorio y pueden ser deliberadas sin reglas ni circunstancias.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

3.4.1. TÉCNICA.

La elección de técnicas e instrumentos a utilizados en este estudio, se hicieron teniendo en cuenta los objetivos planteados para el correcto desarrollo del estudio.

Las técnicas de recojo de datos vienen a ser el recurso que utilizan los investigadores para recopilar la información que se demanda para que la investigación se realice, que puede ser, por ejemplo, la revisión de documentos de información, encuestas u observaciones. (Jara, 2014, p. 87).

En la ejecución de la presente tesis fueron empleadas las siguientes técnicas:

La observación:

Esta técnica permitió hacer la evaluación del estado hidráulico y estructural de todos los elementos que integran la totalidad del S.A.P. de la localidad.

Se hizo uso de la técnica de observación estructurada, a la cual se conoce como observación regulada o sistemática, toda vez ésta utiliza herramientas prediseñadas con anterioridad, direccionadas al fenómeno en estudio. (Sánchez et al, 2018, p.98)

La encuesta

Esta técnica se fue utilizada para recopilar la información correspondiente de la zona donde se desarrolló el estudio, esto permitió recopilar información sobre cómo perciben los usuarios el servicio de agua, respecto a la calidad, continuidad, cobertura y operación y mantenimiento

La encuesta es una técnica la cual pretende conocer las respuestas de un grupo de individuos, sobre hechos o características particulares, ya que a todos los individuos se le hace las mismas preguntas, lo cual nos permite obtener datos cuantitativos; para tal fin es necesario contar con un instrumento en donde se recojan las respuestas de los encuestados, mediante preguntas dirigidas para tal fin. (Meza, 2016, p.17)

El análisis documental:

Se hizo uso de esta técnica a lo largo de toda la investigación, pues se revisó la bibliografía de acuerdo al problema de investigación, , la cual fue la elaboración de propuesta de mejora al sistema de agua existente, fueron necesarias la revisión bibliográfica, revisión tesis, normas y reglamentos para realizar el diseño correspondiente de los elementos del S.A.P., para de posteriormente elaborar una propuesta que busca la mejora de todos los componentes S.A.P.

El análisis documental viene a ser un trabajo a través del cual, mediante un proceso intelectual, se extrae los aspectos de mayor importancia fuentes documentales para el estudio, de tal manera que éstos se organizan,

clasifican y analizan, según el interés del investigador y sus objetivos. (Sánchez et al, 2018, p.18)

3.4.2 INSTRUMENTOS

Están referidos a la forma o manera como los investigadores recopilaron los datos que se requirieron para el estudio. Los instrumentos pueden ser presentados en forma de ficha, cuestionario, formatos, etc. (Gutiérrez, 2016, p.8).

En la investigación realizada, se tuvieron los instrumentos que se mencionan a continuación:

Ficha de información general

Se empleó para recolectar la información general del lugar en estudio, ubicación, acceso, topografía, características demográficas de la población e información de la Jass.

Ficha Técnica

La ficha nos permitió realizar el registro, del estado situacional de los componentes del sistema de agua existente, se usó para el recojo de los datos de la evaluación hidráulica y estructural de los elementos que componen al S.A.P.

Para el desarrollo de investigación se utilizaron fichas elaboradas por los propios investigadores las cuales se adaptaron de la Ficha Técnica de Evaluación de Saneamiento Rural promulgado el año 2017, por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, la cual esta validada y viene siendo utilizada, pero al modificar la ficha original para el presente proyecto, la ficha técnica fue validada a Juicio de expertos.

Cuestionario

Se empleó este instrumento para el recojo de datos correspondientes como son información acerca de la vivienda, el servicio de agua y cómo perciben los pobladores el servicio de agua potable

Ficha de registro:

Este instrumento se empleó para la revisión de bibliografía, revisión de libros, proyectos de sistemas de abastecimiento en áreas rurales, manuales en operación & mantenimiento de sistemas por gravedad, también se tuvo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones con sus normas correspondientes, la norma técnica de diseño proporcionado por el ministerio de vivienda, antecedentes de investigaciones sobre agua potable, entre otros para obtener conocimientos para recolectar datos del sistema, analizar dichos datos recopilados y planteamiento de la propuesta de mejora. En estas fichas fueron incluidos los resultados que fueron entregados por los laboratorios correspondiente tanto del análisis de agua y mecánica de suelos.

3.4.3 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

La validez nos indica la medida en que el instrumento efectivamente mide las variables que está tratando de medir y se pueda sacar conclusiones.

(Hernández, et al, 2014, p.243).

Por lo tanto, en la ejecución de la investigación, se usó de la ficha de información general, ficha técnica y cuestionario, los cuales se usaron para el correcto desarrollo de la evaluación S.A.P. existente, estos instrumentos fueron elaborados por los investigadores, y validadas a Juicio de expertos, por un mínimo de tres ingenieros civiles especializados en el tema, los cuales, fueron los encargados de analizar cada parámetro utilizado, para definir los indicadores planteados en la investigación.

La Confiabilidad está referida, a que los instrumentos de las técnicas a emplear, produzcan resultados con consistencia y coherencia, a la vez que estos instrumentos tengan cualidades de estabilidad y exactitud. (Sánchez et al, 2018, p.35), nos menciona que la confiabilidad es la capacidad que tiene el instrumento, para que cuando se usa dos o más veces, en condiciones lo más similares posible a la primera, siga produciendo resultados consistentes.

En el desarrollo de la presente investigación para obtener el nivel de confiabilidad del instrumento, se hizo uso del método alfa de Cronbach, de esta manera se pudo aplicar el instrumento a la muestra determinada por los investigadores.

3.5 PROCEDIMIENTO

Los pasos que se realizaron para la elaboración del informe de investigación siguieron las siguientes fases iniciando con la elaboración, validación y verificación de las fichas y encuestas, para obtener los datos necesarios acerca del estado situacional de las estructuras que integran al sistema de agua existente en el caserío de Carianpampa, la validación fue dada por un mínimo de 3 ingenieros civiles.

Se coordinó con los actuales directivos de JASS del caserío de Carianpampa un día de inspección y reconocimiento del sistema de agua potable.

Luego de identificar los elementos que componen al sistema, se procedió a aplicar la Ficha Técnica de evaluación de infraestructura, por tal motivo para la toma de datos de los componentes empezando de la captación se empleó la norma OS 0.10 Captación y Conducción del agua para consumo humano del RNE, siendo las principales pautas la toma de dimensiones de cada elemento de la estructura es decir, largo, ancho alto y diámetro, la estructura debe tener un tubo de rebose, válvulas, presencia de canastillas y drenajes, así como también tapa metálica sanitaria.

Para la línea de conducción de igual manera se tuvo en cuenta las pautas de la norma OS 0.10 Captación y Conducción del agua para consumo humano la cual indica los requisitos que las tuberías tienen que cumplieren caso de tener contrapendientes se deberán colocar dispositivos para evacuar el aire atrapado y válvulas de purga para dar mantenimiento adecuado.

En caso el reservorio se utilizó de la norma OS 0.30 Almacenamiento de Agua para Consumo Humano, la cual establece principalmente tomar medidas de las dimensiones, así como también el volumen el cual debe ser adecuado para lo que necesita el caserío de Carianpampa, verificar los

elementos de protección tales como tapas sanitarias, veredas perimetrales, cerco de protección, válvulas, tuberías y demás accesorios.

Para la red de distribución se utilizó la norma OS 0.50 Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano la cual nos indica que debemos tomar la longitud de las tuberías, diámetro, tipo de material, accesorios, válvulas y sobre todo la verificación de las presiones mediante el uso de un GPS en el recorrido

Los otros estudios realizados fueron guiados por la norma E.050 Suelos y Cimentaciones del RNE la cual deriva en la NTP 339.162, la cual nos orienta para elaborar calicatas, de la cual se obtuvieron datos sobre la capacidad portante.

En la siguiente fase se aplicaron las encuestas a la población para poder evaluar el grado de satisfacción de la población relacionado al servicio de agua.

Del mismo modo se aplicó la ficha de información general a los directivos de la JASS, lo cual nos permitirá recolectar información importante del sistema.

Posteriormente en base a todos los datos que se obtuvieron de los pasos anteriores, se procesaron los datos obtenidos de los instrumentos, para realizar el informe final presentando en gráficos y cuadros y resultados para así elaborar los diseños de los componentes y la propuesta de mejoradel Sistema de Agua Potable del Caserío de Carianpampa, para lo cual se emplearan software adecuados como son Excel, Autocad Civil 3D, y Watercad Connect.

3.6 MÉTODO DE ANALISIS DE DATOS

En el desarrollo de esta investigación, el método de análisis de datos que se uso es el Análisis Descriptivo, en donde se realizaron gráficos y tablas en donde se muestran el proceso final de los datos obtenidos del análisis de los instrumentos. Los resultados de la evaluación hidráulica y estructural del sistema de agua, se presentan con el uso de cuadros con toda la información obtenida de cada elemento del S.A.P. existente, así como del servicio.

Se procesó la información obtenida, para lo cual se utilizó equipos de cómputo y el software Microsoft Excel para digitalizar y procesar los datos recogidos en la ficha técnica, encuesta, ficha general.

Los cálculos hidráulicos y estructurales se realizaron bajo las normas establecidas para su diseño, como es el R.N.E. y como motor de cálculo y diseño se utilizaron los softwares Watercad Connect, Autocad Civil 3D, Excel

Los resultados de la elaboración del diseño hidráulico de cada uno de los componentes del sistema, tales como captación, reservorio, tubería de aducción y cámaras CRP tipo 7, se presentan mediante cuadros y textos; para la red de distribución se presentan en tablas de cálculo y figuras obtenidas del modelamiento realizado en el software Watercad

Para la encuesta, los resultados respecto al servicio que reciben los pobladores se presentan en gráficos de barras y discos. Los resultados del análisis del agua, se presentan en una tabla en la cual se compara los resultados obtenidos y los rangos que señala la normativa vigente.

La propuesta de mejora se presenta en cuadros donde se muestran las mejoras planteadas para los elementos que forman parte del el S.A.P. existente, finalmente se presentan los planos correspondientes de las estructuras modeladas

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se fundamentó en diversos aspectos éticos que regulan las relaciones con los investigadores, la sociedad y la comunidad en la que se desarrolló la investigación, creándose un ambiente equilibrado para la obtención de resultados óptimos. En ese sentido se consideraron los aspectos:

Beneficencia: En el aspecto social, la investigación aportó buscando que la población del caserío de Carianpampa pueda mejorar el servicio de agua, y de tal manera que cuenten con unas adecuadas condiciones para vivir, gracias a la consumación de la de la propuesta de mejora donde se describe las acciones a realizar para todos los elementos que componen el sistema de agua.

No maleficencia: Se citaron adecuadamente a los autores e investigadores, respetando de tal manera su autoría intelectual; tanto en el análisis y cálculo de la data obtenida

Autonomía: Para la investigación, el recojo de los datos fueron veraces, teniendo en cuenta que fueran confiables, siendo así ya que la información fue proporcionada por los pobladores del caserío de Carianpampa

Justicia: Desde la revisión de bibliografía, trabajo en campo para el recojo de la información y el análisis de la data obtenida, los investigadores participaron íntegramente, con el respeto correspondiente a los habitantes que proveyeron con la información, siendo así todas las personas fueron beneficiadas con los resultados de la investigación.

IV.RESULTADOS

El área donde se llevó a cabo esta investigación tiene las siguientes características que se describe a continuación. El caserío Carianpampa forma parte del distrito de Independencia, de tal manera pertenece a la provincia de Huaraz, por ello su ubicación regional es en el departamento de Ancash. El acceso es a través de una vía no pavimentada, luego de analizar los estudios sobre la población, revisando los padrones de las entidades se averiguo que tiene 267 habitantes, contando con un promedio de 95 viviendas lo cual nos produce una densidad de 3 personas por residencia además de dos instituciones tales como: Capilla y Institución Educativa Primaria.

La principal economía de los pobladores es la agricultura, ganadería y comercio, los dos últimos en menor escala. Con respecto a las conexiones domiciliarias actualmente 80 hogares cuentan con conexiones, el resto se han conectado a la red a través de la conexión de sus padres o vecinos.

Se caracterizó al clima por ser una región del tipo templado seco. Los estudios sobre precipitaciones nos indican una media de 3525 mm, cabe destacar que sus temperaturas son bajas durante las noches y se incrementa durante el día lo cual nos da un promedio anual de 8°C, el estudio analizado sobre el período de lluvias se presenta a mayor intensidad desde el mes de noviembre hasta abril, siendo el mes que presenta mayor precipitación el mes de marzo.

De los estudios que se vieron topográficamente, se tiene que las áreas de esta zona son diversas, desde sectores ondulados a semiplanos (praderas) y otros que presentan rasgos muy escarpados o muy accidentados.

Del estudio de suelos observamos, que gran parte, son aglutinantes y residuales variables en cuanto a profundidad y de un aspecto ubérrimo lo cual se traduce en ciertas zonas con abundancia vegetal para pastoreo.

Los resultados se expresarán de forma y manera que tengan congruencia y relación con los objetivos específicos:

A. OBJETIVO N°1: REALIZAR LA EVALUACIÓN HIDRÁULICA Y ESTRUCTURAL DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

Los resultados obtenidos están basados en la observación y de manera descriptiva sobre la totalidad de los elementos que componen el sistema, respetando en su totalidad todos aquellos lineamientos establecidos en el RNE, donde se han utilizado las siguientes fichas (Ficha de información general y Ficha técnica de evaluación de infraestructura) las cuales han sido validadas por tres ingenieros especialistas en el tema.

De esta manera se obtuvieron los datos a partir de uso de los instrumentos:

Ficha de información general: Este instrumento se empleó para recolectar la información general del lugar en estudio, ubicación, acceso, topografía, características demográficas de la población e información de la Jass.

Ficha técnica de evaluación de infraestructura: Este instrumento permitió registrar los datos sobre los elementos del sistema existente, siendo en este caso datos sobre características hidráulicas y estructurales sin excepción desde el inicio al final de todos los elementos.

1. CAPTACION

Tabla N°1 Captación

COMPONENTE SAP	N°	ESTADO	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA IDENTIFICADO	COORDENADAS UTM WGS 84		ZONA:		
				ESTE	NORTE	ELEVACIÓN		
CAPTACIÓN DE MANANTIAL TIPO C-1	01	Regular	Presenta la tapa de la cámara húmeda rota, no cuenta con cerco perimétrico	224771	8955693	3854.9		
	02	Regular	Presenta la tapa de la cámara húmeda rota, no cuenta con cerco perimétrico	221389	8955446	3220.25		
	03	Deteriorado	Presenta la tapa de la cámara húmeda rota, no cuenta con cerco perimétrico	224748	8955675	3855.33		
COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAPTACIÓN DE MANANTIAL N° 01	Sello en zona de recolección	Sí	1.5	2.4	0.2			
	Aletas en zona recolección	Sí	1.6	2.3	0.4			
	Solado en zona recolección	No						
	Filtro en zona recolección	Sí	0.8	0.8				
	Cámara húmeda	Sí	0.8	0.8	0.6			
	Lloraderos (diámetro)	No						
	Tapa metálica en cámara	No						Tapa de concreto de 0.80 x 0.80 m
	Ventilación en cámara	No						
	Tubería de salida	Sí					2	
	Tubería de limpia y rebose	Sí					2.5	
	Cono de rebose	No						
	Canastilla de salida	No						
	Dado móvil y tapón perforado	No						
	Caja de válvula	No						
	Tapa metálica en caja	No						
	Válvula de control	No						
	Uniones universales	No						
	Vereda de protección	No						
	Cerco perimétrico	No						
	Puerta cerco perimétrico	No						
Zanja de coronación	No							

Fuente: Elaboración propia

El caserío capta el agua para el sistema de dos puntos diferentes, el primero del lugar denominado Lirioruri a 50 minutos de camino del caserío al cual podemos ubicar geodésicamente con los siguientes puntos (E:224771, N:8955693) a una altura de 3220.25 m.s.n.m., el segundo punto se encuentra ubicado en el lugar denominado Tzanquil a 2:45 horas de camino desde el

caserío de Carianpampa, en los puntos geodésicos descritos a continuación (E:224771, N: 8955693) con una elevación de 3855.25 m. En dicho lugar se observan tres puntos donde existe afloramiento, también se observó que dicho afloramiento es captado desde el subsuelo, a través de una estructura especial diseñada para tal fin, consiste en caja de captación de concreto de 0.80m x 0.80m, con sus respectivos aleros de concreto de 1.6 m de largo, con un ancho de 2.4m, posee medios filtrantes de grava entre el afloramiento, los aleros y la caja de captación, para medidas de protección colocaron losas de concreto, para posteriormente recopilar la cantidad de agua necesaria dentro del elemento para luego ser transportada dentro de las tuberías de aproximadamente 100 metros cada una hacia la cámara de reunión de caudales. En la inspección se constató que las estructuras no tienen caja de válvulas y las tapas de la cámara húmeda también de concreto, se encuentran rajadas y expuestas, ya que las estructuras tampoco poseen cerco perimétrico, ni zanja de coronación. (Ver Anexo N°05 Ficha de evaluación de infraestructura)

Tabla N°2 Datos de Aforo de las fuentes existentes

Captación	Recipiente:		4 Litros			Prom	Caudal de la fuente (l/s)
	Tiempo (seg)						
	t1	t2	t3	t4	t5		
Cap N°1	3.01	3.12	3.18	3.07	3.2	3.12	1.28
Cap N°2	6.23	6.50	6.55	6.41	5.59	6.26	0.64
Cap N°3	5.25	5.33	5.41	5.28	5.39	5.33	0.75

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el aforo de la captación haciendo uso de recipientes de forma adecuada con capacidad de un galón aproximado a 4 litros también se utilizó para medir el tiempo, un cronometro, para realizar las repeticiones que para este proyecto fueron un total de 5 repeticiones, de lo cual obteniéndose la cifra del caudal total entre las tres fuentes de 2.07 l/seg

2. CAMARA DE REUNION DE CAUDALES

Tabla N°3 Datos de la Cámara de Reunión

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAMARA DE REUNION DE CAUDALES (CRC)	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6				Ubicación:
	Caja de válvula	No						E: 224684
	Tapa metálica en caja	No						N: 8955747
	Cono de rebose	Sí						3842.12 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí						
	Válvula flotadora	No						
	Tubería entrada	Sí					2	
	Tubería de salida	Sí					2	

Fuente: *Elaboración propia*

Este componente del S.A.P. está construida de concreto armado, de medidas 0.90m x0.90m x1.00m, con tapa metálica, sin presencia de caja de válvulas, ni vereda de protección, el agua que es captada en las captaciones es conducida a través de unas tuberías de 2 pulgadas, por aproximadamente 100 metros hacia la cámara de reunión de caudales donde pierde la presión y posteriormente el agua transportarse mediante la línea de conducción.

En el momento de la evaluación los valores observados y anotados sobre el caudal que transportan las tuberías en este elemento, con procedencia desde la captación fueron de 2.45 l/seg. (Ver Anexo N° 05 Ficha de evaluación de infraestructura)

3. LINEA DE CONDUCCION

Tabla N°4 Datos de la Línea de Conducción

Material de la Línea	Longitud	Diámetro	Tiempo de uso (años)	Estado actual	Estado operativo	Punto inicio (m.s.n.m)	Punto final (m.s.n.m)
PVC	3447.85	2 pulg	>10 años	Regular	Operando bien	3842.12	3331.78

COMPONENTESAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tramo1: Captación2- Reservorio2		684.21				2	
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						
	Tramo2: CRC- CRP3		1534.40				2	
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						
	Tramo 3 CRP3-Reservorio1		1913.45				2	Hay dos viviendas que se encuentran por encima de la cota del reservorio
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						

Fuente: Elaboración propia

Tiene como propósito el trasladar el agua desde la cámara de reunión de caudales hacia otro lugar determinado donde se encuentra el sistema de almacenamiento o reservorio. Este elemento para permitir el paso correcto del agua es del material PVC y los datos obtenidos los describen como clase 7.5 que se extiende a lo largo de 3447.85m, asimismo desciende desde la captación situada a los 3855.33 m.s.n.m. hasta el reservorio ubicado a los 3325.16 m.s.n.m. dicha línea funciona por gravedad y tiene un diámetro de 2", en su recorrido podemos encontrar siete Cámara Rompe Presión tipo 6, donde no se aprecian válvulas de aire, purga, además se encuentran dos pases aéreos y/o trasvases de 25 metros respectivamente, el elemento tiene a 12 años de antigüedad. El caudal que traslada la línea de conducción y llega al reservorio es de 1.81 l/seg. Por otro lado, se tiene que la línea de conducción que viene desde la captación 2 hacia el reservorio 2 posee 27 años de antigüedad, con un diámetro comercial 2" de PVC C-7.5, con 684.21 metros de longitud.

4. CAMARA ROMPE PRESION

Tabla N°5 Datos de cámara rompe presión

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°1	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6				Ubicación:
	Caja de válvula	No						E: 223666
	Tapa metálica en caja	No						N: 8955688
	Cono de rebose	Sí						3778.12 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí						
	Válvula flotadora	No						
	Tubería entrada	Sí					2	
	Tubería de salida	Sí					2	

Fuente: Elaboración propia

En toda la extensión de la línea conducción encontramos siete cámara rompe presión de tipo 6 (T-6), construida de concreto armado, con medidas 1.20m x1.20m x1.00m, con tapa metálica, y además cuya operación elemental es de reducir la presión hidrostática y por ende generar una nueva altura de agua y determinar una nueva presión dentro de los parámetros permitidos dentro de los límites operativos para el correcto funcionamiento de las tuberías, esta estructura generalmente la componen dos partes, siendo aquella que recibe al agua que transportan, la cámara húmeda y luego el elemento de control que es la caja con válvulas, con elementos de bronce y accesorios de PVC, pero en el caso evaluado, todas la cámaras no tenían caja de válvulas, ni vereda de protección, en algunas cámaras se encontraron presencia de oxido en las tapas, así como presencia de eflorescencias e insectos dentro de la cámara húmeda.

Tiene un caudal de 2.25 lit/seg al iniciar el recorrido y el caudal de la última cámara rompe presión antes de llegar al reservorio es de 1.81 lit/seg.(Ver Anexo N° 05 Ficha de evaluación de infraestructura)

5. RESERVORIO

Tabla N°6 Datos del Reservoirio

RESERVORIO N° 02 Y CASETA DE VALVULAS	Tanque de almacenamiento	Sí	2.4	2.4	1.5			El reservorio, se encuentra operando, no hay presencia de fisuras, ni fugas
	Tapa metálica de tanque	Sí	0.6	0.6				Pintura deteriorada
	Ventilación en tanque	Sí						Por el techo del reservorio
	Caseta de válvulas	Sí	0.9	0.9	0.9			Presenta rajaduras en el interior, presencia de eflorescencia, armadura expuesta en el interior
	Tubería de ingreso al tanque	Sí					1.5	
	Control de nivel estático	Sí						
	Tubería de limpia y rebose	Sí					2.5	
	Canastilla de salida	Sí					1.5	
	Válvula de ingreso	Sí						
	Uniones universales ingreso	Sí						
	Válvula de salida	Sí					1.5	
	Uniones universales salida	Sí						
	Válvula de limpia	Sí						Uniones gastadas
	Uniones universales limpia	No						
	Válvula by pass	Sí						
	Uniones universales by pass	Sí						
	Grifo para tomar muestra	No						
	Vereda de protección	No						
	Dado móvil y tapón perforado	No						
Cerco perimétrico	No						No existe cerco perimétrico	
Puerta cerco perimétrico	No							

Fuente: Elaboración propia

A través de la visita in situ, y llenado de la ficha técnica se pudo constatar que actualmente el caserío tiene tres reservorios, de los cuales dos tienen 12 años de antigüedad y una capacidad de 8 m³ y 18 m³ y uno de ellos con 27 años de antigüedad de 8 m³ de capacidad, (Ver Anexo N°05 Ficha de evaluación de infraestructura). En la tabla se puede observar las características del reservorio N°2, con medidas de 2.4m x 2.4m x 1.4 m, de forma rectangular, construido de concreto armado, sin cerco perimétrico, debido a las características no se pudo medir el caudal sin embargo sí se pudo realizar la toma de presión por la existencia de un caño, siendo la presión de 32 mH₂O y dotado de una caja de válvulas con elementos de bronce y accesorios de PVC, las medidas de su tapa metálica de 0.60 x 0.60m, la principal función del reservorio es almacenar agua en las capacidades indicadas, asimismo cuenta con sus respectivas tuberías de

descarga, rebose, limpia, suministro y ventilación, donde se pudo constatar que solo un reservorio cuenta con un equipo de cloración por goteo de carga constante, los otros dos reservorios solo cuentan con un sistema artesanal de goteo hecho con una botella agujereada donde se coloca la solución con cloro. Se encontraron eflorescencias en las cajas de válvulas y llaves deterioradas.

6. RED DE ADUCCION

Tabla N°7 Datos de la Red de Aducción

Tipo de tubería	Longitud	Diámetro	Antigüedad (años)	Estado físico	Estado operativo	Punto inicio	Punto final
PVC	20 m	1.5	20 años	Regular	Operando bien	E:221534.61 N:8954983.72	E:221556.79 N: 8954987.93
PVC	95 m	1.5	12 años	Regular	Operando bien	E:221271.14 N:8954806.12	E:221208.11 N: 8954731.23

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
Red de aducción	Tramo 1- Reservorio1- Red distribución		42				1.5	No hay presencia de válvulas de control, de aire ni de purga
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						
	Tramo 2- Reservorio 2- red de distribución		95				1.5	No hay presencia de válvulas de control, de aire ni de purga
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
Válvula purga	No							

Fuente: Elaboración propia

Considerando que los reservorios están ubicados y trabajan con dos sistemas semi independientes se tiene dos redes de aducción una con 95 metros de longitud, con aproximadamente 20 años de antigüedad, y otra red de aducción de 42 metros de longitud de 12 años de antigüedad, ambos tramos los cuales son de características, clase 7.5 para PVC y su diámetro comercial colocado con una medida de 1.5 pulgadas, su función principal es de transportar el agua que se encuentra en los reservorios hacia la línea de distribución, este elemento también funciona por gravedad y por diferencia de altura (desnivel de terreno) no

presenta válvulas de control en su tramo (Ver Anexo N° 05 Ficha de evaluación de infraestructura).

7. RED DE DISTRIBUCION

Tabla N°8 Datos de la red de Distribución

Tipo de tubería	Longitud	Diámetro	Antigüedad (años)	Estado físico	Estado operativo	Punto inicio	Punto final
PVC	2781.28	1	>20 años	Regular	Operando limitadamente	E:221556 N:8954803	E:220976 N:8954361

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
Red de Distribución	Tramo 1							No hay presencia de válvulas de control, de aire ni de purga
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						

Fuente: Elaboración propia

A través de las visitas de campo (Ver Anexo N°05 Ficha de evaluación de infraestructura) este elemento cuenta con una longitud calculada en un aproximado de 2781.28 m en todo su recorrido se puede apreciar los diferentes diámetros de 1 y ¾ pulgada, asimismo cuenta con diferentes accesorios de PVC SAP como TEE y codos de diferentes dimensiones y grados de inclinación, para su respectivo acople a la geografía del terreno, en toda extensión de este componente podemos encontrar con seis CRP de (T-7), las cuales están construidas de concreto armado, con medidas 1.20m x1.20m x1.00m, con tapa metálica, no presenta elementos de control, de aire, ni de limpieza y/o purga, se observó que cumplen con la función para la cual fueron diseñadas aunque no correctamente esto comprobado en conexiones domiciliarias por variaciones de características en la red y por presentar una red abierta. El caudal que atraviesa la red de distribución evaluada en una cámara rompe presión tipo 7 fue de 1.54 lit/seg (Ver Anexo N°05 Ficha de evaluación de infraestructura)

8. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Tabla N°9 Datos de conexiones domiciliarias

COMPONENTE E SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
Conexiones Domiciliarias Sector N° 01	Caja de paso	No						
	Tapa en caja de paso	No						
	Llave de paso y accesorios	Sí						Solo tienen llave de paso
	Diámetro Tubería principal	Sí					3/4	

Fuente: Elaboración propia

En la red se presenta una tubería a base de PVC de ¾" el cual funciona trasladando a través del interior de las tuberías, llevando el agua desde componentes anteriores hasta las viviendas. Cuando se realizó la evaluación de dicho componente apreciamos diversas anomalías entre ellas destacar viviendas que no poseen caja de paso, los pocos que lo poseen lo han construido los propios usuarios, por otro lado, las viviendas no cuentan con medidor y solo cuentan con llave de paso, por otra parte, las presiones son variables, al realizarse la lectura del cloro residual en las viviendas, encontrándose a fecha de evaluación, que el sistema no tenía cloro residual, también se evaluó las presiones en la zona alta, baja y media del caserío Carianpampa, encontrándose variaciones de 35 a 49 mH₂O, tal como se presenta en la tabla N° 10

Tabla N°10 Presión (metros de columna de agua) en las viviendas

ZONA	Vivienda	Presión (mca)	Cloro residual	Ubicación vivienda		
				Este	Norte	Cota
Zona Alta	Vivienda1	35.00	0.00	221379	8954923	3221.12
	Vivienda2	42.00	0.00	221357	8954842	3208.25
	Vivienda3	42.00	0.00	221381	8954841	3212.66
Zona Media	Vivienda4	21.12	0.00	220976	8954696	3095.25
	Vivienda5	24.00	0.00	221018	8954570	3098.12
	Vivienda6	35.00	0.00	220866	8954818	3085.77
Zona Baja	Vivienda7	35.00	0.00	220635	8954717	3061.12
	Vivienda8	49.00	0.00	220795	8954595	3062.22
	Vivienda9	49.00	0.00	220977	8954387	3004.25
	Vivienda10	48.00	0.00	220976	8954348	3001.32

Fuente: Elaboración Propia

B. OBJETIVO N°2 - DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DISTRIBUIDA POR EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Para el cumplimiento del objetivo N°2 se procedió a tomar muestras de agua para luego ser analizadas en el laboratorio en los parámetros Físico-Químico y Bacteriológico, se tomó una muestra del reservorio y otra muestra de la captación del lugar denominado Tzanquill a 2:45 horas de camino desde el caserío de Carianpampa, para la toma de muestras se siguieron los lineamientos indicados en el DS N°031-2010-SA. Los siguientes parámetros se analizaron considerando los límites máximos permisibles (L.M.P) que contempla en el reglamento de calidad de agua para consumo humano DS N°031-2010-SA y comparado con los resultados entregado por los laboratorios.

Muestra de agua de la Captación

Tabla N°11 - Resultados Análisis Físico-Químicos

CODIGO	PARÁMETRO	UND	CANTIDAD ANALIZADA	L.M.P.	Análisis
FQ	RESULTADOS ANALISIS FISICO-QUÍMICOS				
FQ07	Cianuro Total	mg/l CN ⁻	< 0.002	0.007	OK
FQ10	Cloruro	mg/l Cl ⁻	7.00	250	OK
FQ11	Color	TCU	0.70	15	OK
FQ12	Conductividad (en laboratorio)	uS/cm	38.40	1500	OK
FQ17	Dureza Total	mg/l CaCO ₃	23.00	500	OK
FQ19	Fluoruro	mg/l F	< 0.10	1	OK
FQ23	pH (en laboratorio)	pH	7.10	6.5-8.5	OK
FQ28	Sólidos Disueltos Totales	mg/l	2.00	1000	OK
FQ33	Sulfato	mg/l SO ₄ ⁻²	4.90	250	OK
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	0.22	5	OK
UN	RESULTADOS ANALISIS DE NUTRIENTES				
NU04	Nitrito	mg/l NO ₃ ⁻	< 1	0.2	OK
NU05	Nitrato	mg/l NO ₂ ⁻	< 0.007	50	OK

Fuente: Informe de ensayo AG210032

En la tabla N°11 se puede observar que la muestra analizada, presenta los parámetros analizados menores a los L.M.P que estable la norma por lo que podemos concluir que respecto a estos parámetros el agua cumple con los lineamientos correspondientes.

Tabla N°12 - Resultados Metales pesados

CODIGO	PARÁMETRO	UND	CANTIDAD ANALIZADA	L.M.P.	Análisis
MT	RESULTADOS METALES PESADOS				
MT01	Aluminio total	mg/l Al	0.16	0.200	OK
MT03	Arsénico total	mg/l Ar	<0.010	0.010	OK
MT08	Cadmio total	mg/l Cd	< 0.002	0.003	OK
MT11	Cobre total	mg/l Cu	< 0.02	2.000	OK
MT12	Cromo total	mg/l Cr	< 0.010	0.050	OK
MT16	Hierro total	mg/l Fe	< 0.005	0.300	OK
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	< 0.010	0.100	OK
MT20	Mercurio total	mg/l Hg	< 0.025	0.001	OK
MT21	Molibdeno total	mg/l Mo	< 0.02	0.070	OK
MT22	Níquel total	mg/l Ni	< 0.02	0.020	OK
MT24	Plomo total	mg/l Pb	< 0.010	0.010	OK
MT32	Zinc total	mg/l Zn	< 0.05	3.000	OK

Fuente: Informe de ensayo AG210032

En la tabla N°12 se puede observar que la muestra analizada, presenta los parámetros analizados menores a los L.M.P que estable la norma por lo que podemos concluir que respecto a estos parámetros el agua cumple con los lineamientos correspondientes.

Tabla N°13 - Resultados de Análisis Microbiológico

CODIGO	PARÁMETRO	UND	CANTIDAD ANALIZADA	L.M.P.	Análisis
CM	INDICADORES DE CONTAMINACION MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACION DE PATOGENOS				
CM01	Bacterias heterotróficas	UFC/ml	110	500	OK
CM04	Coliformes Totales	UFC/ml	90	0	Mayor al LMP
CM06	Coliformes Termotolerantes	UFC/ml	54	0	Mayor al LMP
CM10	Escherichia coli	UFC/ml	24	0	Mayor al LMP
AP	ANALISIS PARASITOLÓGICO				
AP15	Huevos de Helmintos	Huevos/l	Ausencia	0	OK
AP16	Larvas de Helmintos	Larvas/l	Ausencia	0	OK

Fuente: Informe de ensayo AG210032

En la tabla N°13 se puede observar que la muestra analizada, presenta los indicadores de contaminación microbiológica, por encima de los límites máximos permisibles (L.M.P) que establece la norma, por lo que podemos concluir que respecto a estos parámetros el agua no está cumpliendo con los lineamientos correspondientes, por lo tanto, el agua captada no es apta para su consumo de forma directa, por lo que pueden ser desinfectadas con potabilización.

MUESTRA DE AGUA DEL RESERVORIO

Tabla N°14 Resultados análisis físico-químicos

N°	Parámetros	Resultados	Unid	Limites
1	Olor	Ninguna		Aceptable
2	Sabor	Ninguna		Aceptable
3	Temperatura	12.4	°C	
4	pH	7.02		6.5-8.5
5	Turbiedad	0.55	NTU	5
6	Conductividad eléctrica	34.9	Us/cm	1500
7	Sólidos disueltos totales	17.1	mg/lit	1000
8	Alcalinidad Total CaCO ₃	15.76	mg/lit	250
9	Dureza Total, CaCO ₃	12.54	mg/lit	500
10	Calcio, como CaCO ₃	11	mg/lit	
11	Magnesio, como MgCO ₃	1.54	mg/lit	
12	Sulfatos	3.08	mg/lit	250
13	Cloruros	1.18	mg/lit	250
14	Nitratos	< 0.50	mg/lit	50
15	Aluminio	0.155	mg/lit	0.2
16	Hierro	< 0.01	mg/lit	0.3
17	Manganeso	< 0.05	mg/lit	0.4
18	Cloro Residual	0	mg/lit	>=0.50

Fuente: Informe de ensayo 00233

En la tabla N°14 se comprueba que la muestra analizada, presenta los parámetros físico químicos analizados, menores los que estable la norma, por lo que podemos concluir que respecto a estos parámetros el agua cumple con los requisitos necesarios.

Tabla N°15 Resultados Análisis Bacteriológicos

Código de la muestra	Dirección de la muestra	Cloro residual (mg/l)	Turbiedad	Coliformes total (UFC/100ml)	Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)
			(NTU)		
EPST 032	Reservorio		0.55	66	8

Fuente Ensayo EPS Filtro De Membranas

En la tabla N°15 se detalla que la muestra analizada, presenta coliformes y coliformes termo tolerantes los cuales deberían ser nulos según DIGESA, por lo tanto, al momento de la evaluación el agua no cumple los parámetros establecidos por la norma.

C OBJETIVO N°3: DETERMINAR EL GRADO DE SATISFACCION DE LA POBLACION CON RESPECTO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE ACTUAL.

Para el cumplimiento del objetivo N°3, se aplicaron encuestas a los pobladores usuarios del caserío de Carianpampa, dicho instrumento fue validado por tres ingenieros civiles especialistas en el tema. A través del instrumento se recogió la percepción que tienen del servicio que reciben, así como conocer su opinión respecto al sistema de agua potable.

Posteriormente, los resultados se procesaron en una base de datos para luego ser contrastadas con figuras y tablas, según lo obtenido se interpretaron los resultados, de tal manera que se puedan cumplir con los objetivos del estudio.

Se agruparon las preguntas referidas a la cobertura del servicio, continuidad del servicio, cantidad de agua que llega al domicilio, turbiedad, sabor, olor, percepción de calidad y satisfacción del servicio; para poder determinar el grado de satisfacción, se ponderaron las respuestas utilizando la tabla de ponderación (Tabla N° 35) y luego ésta fue comparada con la tabla de determinación del grado de satisfacción (Tabla N° 36), de esta manera se obtuvo el grado de satisfacción la población respecto al sistema de agua potable.

Las primeras seis preguntas referidas sobre la familia y la vivienda se pueden encontrar en los anexos (Ver anexo N°05 Cuestionario).

Por último, se aplicó el instrumento Ficha de Información general, a la junta directiva de la Jass, para poder obtener los datos referentes de operación y mantenimiento del S.A.P. y la Jass; finalmente con la información recogida y haciendo uso de tablas de indicadores de calidad de servicio y operación y mantenimiento, se pudo obtener los indicadores de la Jass Carianpampa.

GRADO DE SATISFACCION DE LA POBLACION RESPECTO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE

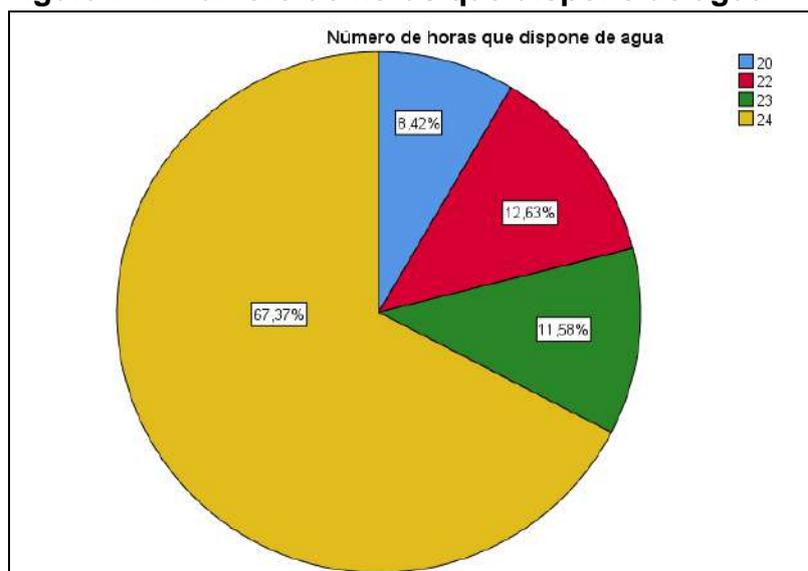
Pregunta: ¿Cuántas horas por día dispone de agua potable?

Tabla N°16

Número de horas que dispone de agua					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	18	3	3,5	3,5	3,5
	20	15	17,4	17,4	20,9
	22	11	12,8	12,8	33,7
	23	7	8,1	8,1	41,9
	24	50	58,1	58,1	100,0
Total		86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°1 Número de horas que dispone de agua



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 67,37% indicaron que disponen de agua las 24 horas del día, el 11,58% indicó que disponen de agua las 23 horas del día, el 12,63% indicó que disponen de agua las 22 horas del día, el 8,42% indicó que solo contaba con agua 20 horas al día, esto se corroboró en campo especialmente en las zonas más altas de 10 a.m. a 1 p.m.

Pregunta: ¿Paga Ud. por el servicio de agua?

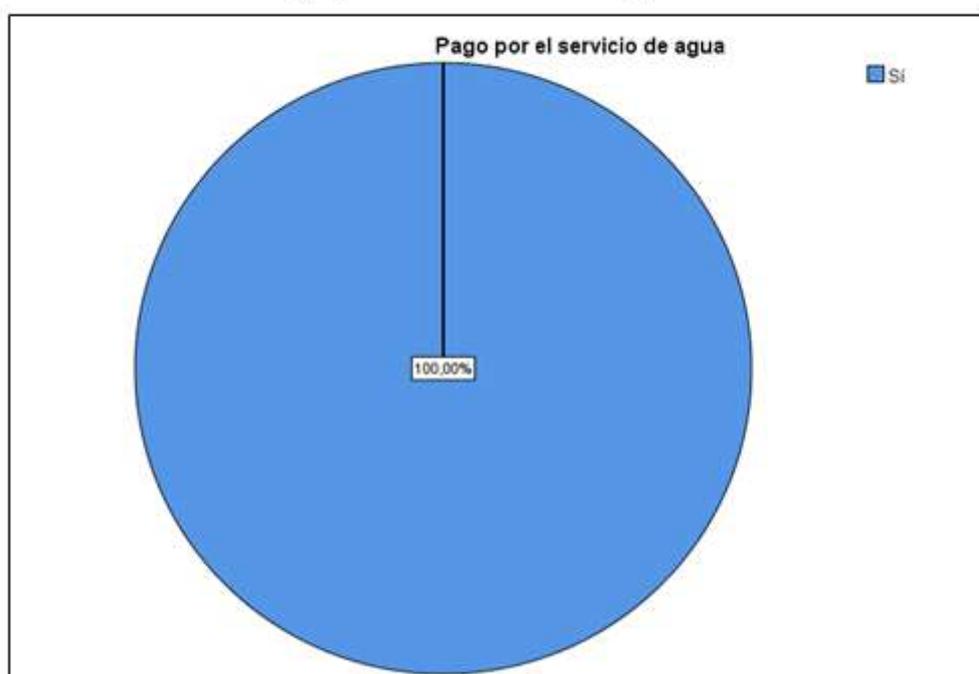
Tabla N°17

Pago por el servicio de agua					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°2

Pago por el servicio de agua



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 100% indicaron que pagan por el servicio del agua, el cual es un monto anual de 12 soles, lo que representa equivalentemente a un pago mensual de un sol (S/.1.00) por el servicio de agua potable.

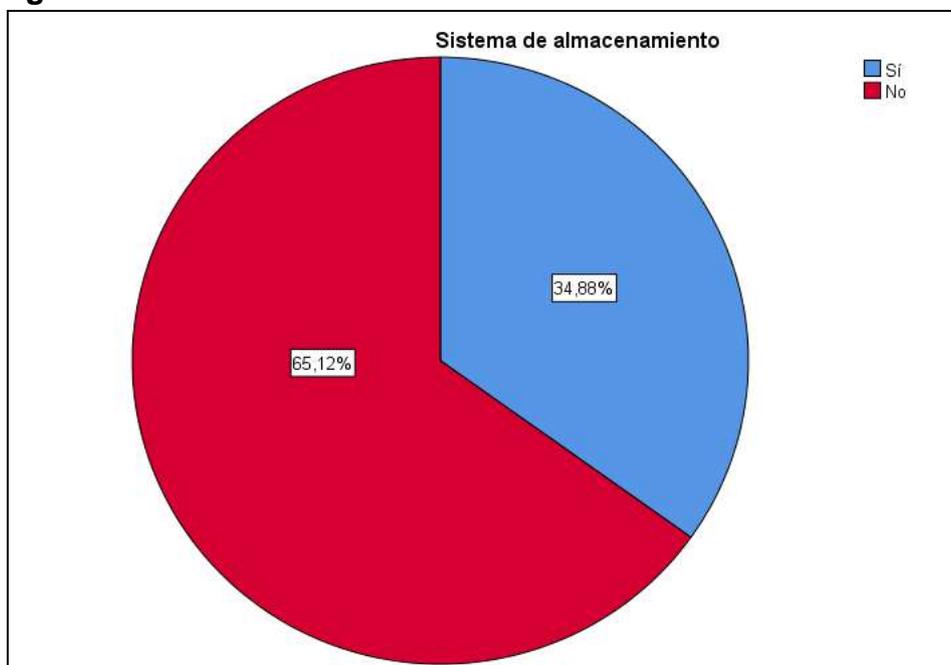
Pregunta: ¿Cuenta Ud. con un sistema de almacenamiento?

Tabla N°18

Sistema de almacenamiento					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	32	33,7	33,7	33,7
	No	63	66,3	66,3	100,0
	Total	95	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°3 Sistema de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 34.88% indicaron que cuenta con un sistema de almacenamiento, principalmente baldes, en el cual recolectan el agua, para usarlo cuando más lo necesiten, o cuando hay poca presión de agua, generalmente en las mañanas, por otra parte, un 65.12% de la población indica que no almacena el agua.

Pregunta: ¿Con que presión llega el agua a su vivienda?

Tabla N°19

Presión del agua que llega a la vivienda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Buena	39	45,3	45,3	45,3
	Regular	44	51,2	51,2	96,5
	Mala	3	3,5	3,5	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°4

Presión del agua que llega a la vivienda



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 45,35% indicaron que el agua llega con buena presión a sus viviendas, el 51,16% indicó que el agua llegaba con una presión regular y el 3,49% indicó que el agua llega a su vivienda con mala presión.

Pregunta: ¿El agua llega a su vivienda limpia o turbia?

Tabla N°20

Turbiedad del agua en la vivienda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Limpia todo el año	72	83,7	83,7	83,7
	Turbia por días	14	16,3	16,3	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°5

Turbiedad del agua en la vivienda



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 83.72% indicaron que el agua que llega a su vivienda es limpia todo el año, por otra parte, un 16.28% mencionaron que a sus hogares llega turbia por días (existe días que presenta turbiedad).

Pregunta: ¿El agua que Ud. consume es clorada?

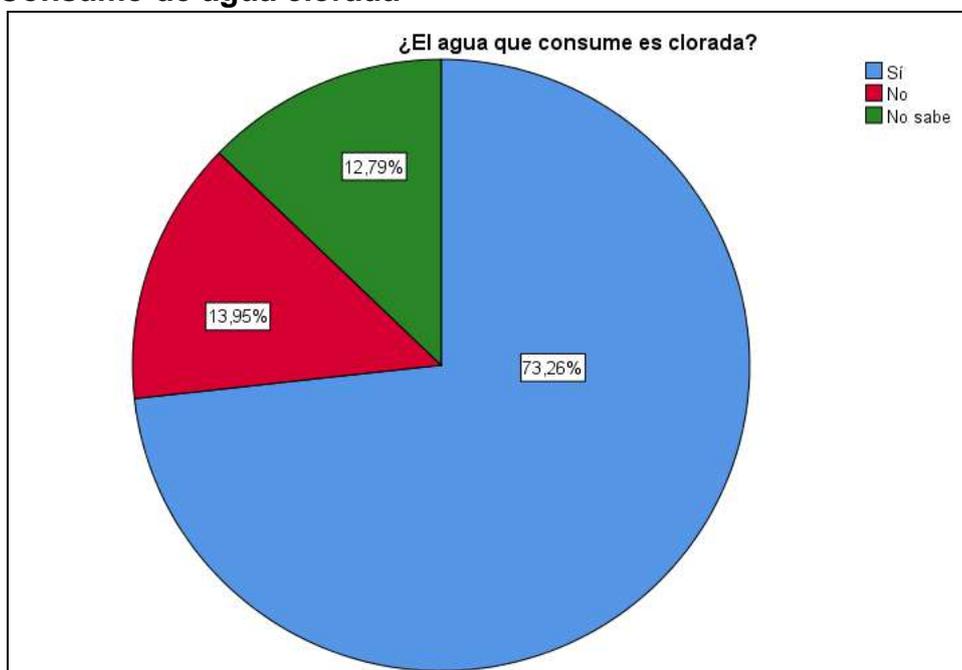
Tabla N°21

		¿El agua que consume es clorada?			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	63	73,3	73,3	73,3
	No	12	14,0	14,0	87,2
	No sabe	11	12,8	12,8	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°6

Consumo de agua clorada



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 73,26% indicaron que el agua que consume es clorada, el 13,95% indica que no lo es y un 12,79% indica que no sabe.

Pregunta: ¿Sabe Ud. ¿Si se le da mantenimiento al sistema de agua?

Tabla N°22

¿Sabe si se le da mantenimiento al sistema de agua potable?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	84	97,7	97,7	97,7
	No sabe	2	2,3	2,3	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°7

Mantenimiento del sistema de agua potable



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 97.67% indicaron que Sí se le da mantenimiento al sistema de agua, esto se corroboró en campo en diálogo con el presidente de la Jass, ya que se programan jornadas comunales de limpieza con la participación de todos los usuarios. Por otra parte, un 2.33% indica que no sabe si se le da mantenimiento al sistema de agua.

Pregunta: ¿Cree Ud. que el agua es importante para la salud?

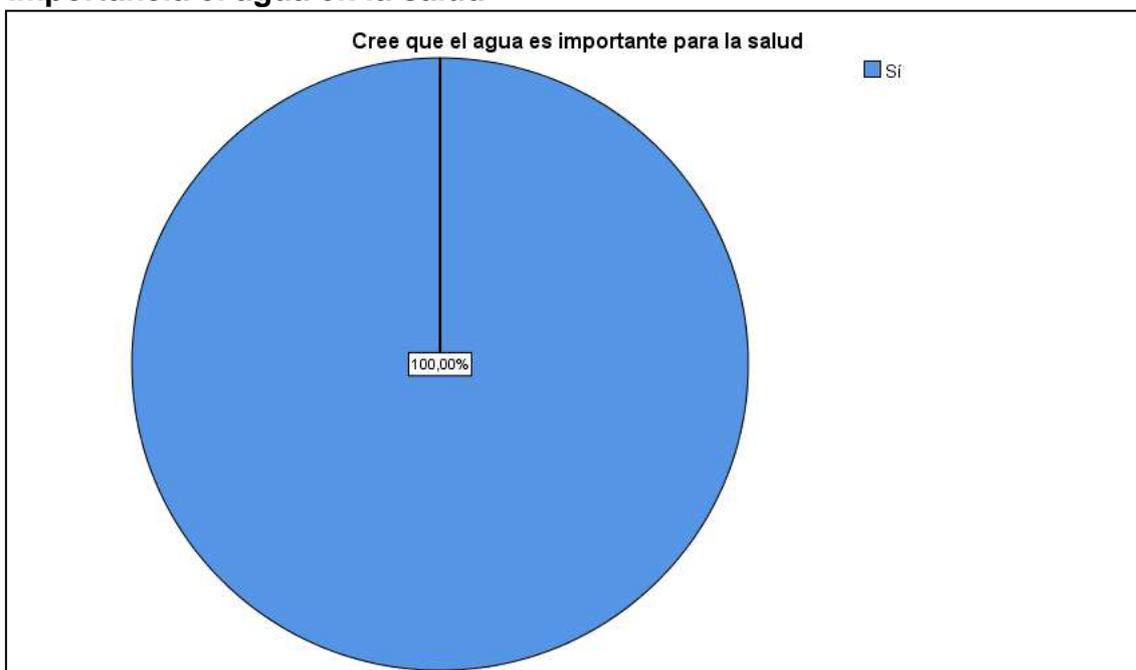
Tabla N°23

Cree que el agua es importante para la salud					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°8

Importancia el agua en la salud



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 100% indicaron que el agua es importante para la salud.

Pregunta: ¿Usted cree que el agua que consume es de buena calidad?

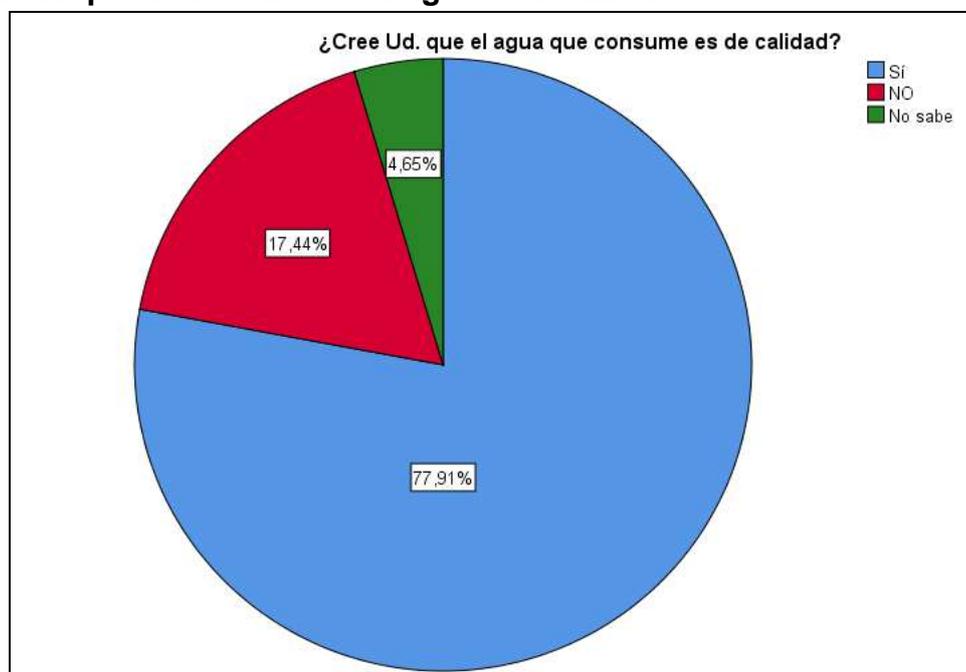
Tabla N°24

¿Cree Ud. que el agua que consume es de calidad?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	67	77,9	77,9	77,9
	NO	15	17,4	17,4	95,3
	No sabe	4	4,7	4,7	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°9

Percepción de calidad del agua consumida



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 77.91% indicaron que el agua que consumen es de calidad, por otra parte, un 17.44% indica que no lo es y un 4.65% afirma no saber.

Pregunta: ¿El agua que consume tiene un sabor desagradable?

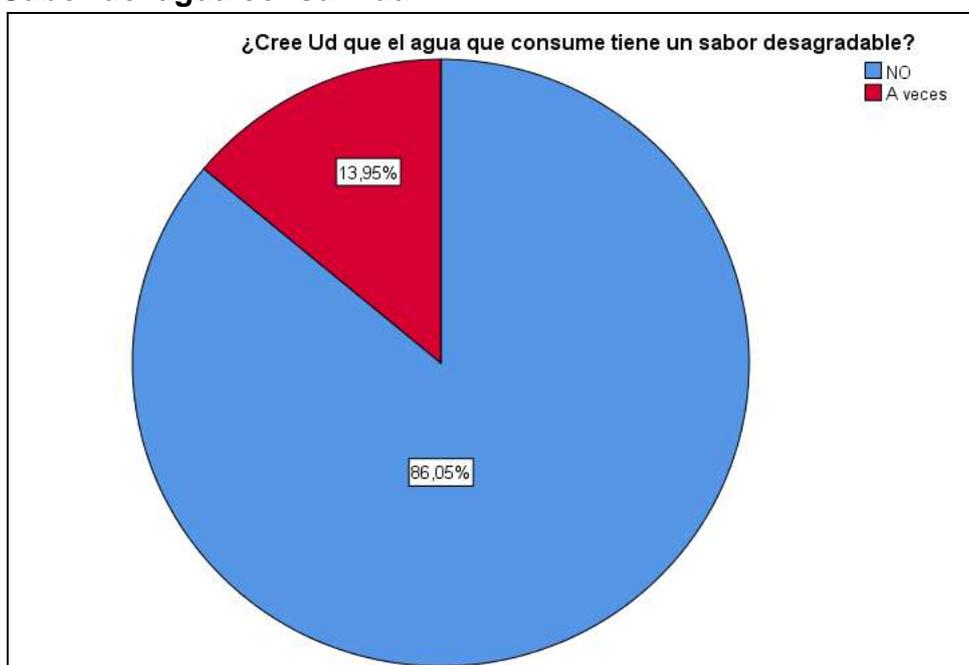
Tabla N°25

¿Cree Ud. que el agua que consume tiene un sabor desagradable?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	74	86,0	86,0	86,0
	A veces	12	14,0	14,0	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°10

Sabor del agua consumida



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 86.05% indicó que el agua que consumen no presenta sabor desagradable, pero un 13.95% afirma que a veces el agua tiene sabor desagradable, por lo general los dos o tres primeros días después de realizar de la cloración del sistema.

Pregunta: ¿El agua que consume presenta algún olor en particular?

Tabla N°26

Cree que el agua que consume tiene un olor en particular					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°11

Olor del agua consumida



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 100% indicó que el agua que consumen no tiene ningún olor en particular.

Pregunta: ¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?

Tabla N°27

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	7	8,1	8,1	8,1
	No	73	84,9	84,9	93,0
	No sabe	6	7,0	7,0	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°12

Relación del agua consumida con las enfermedades



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 84.88% indicó que el agua que consume no puede causar enfermedades, mientras que un 8.14% indica que el agua que consumen sí puede causar enfermedades, mientras que un 6.98% indica que no sabe.

Pregunta: ¿Alguna vez usted o algún familiar lo han llevado a la posta medica por dolores estomacales por consumir agua potable de mala calidad?

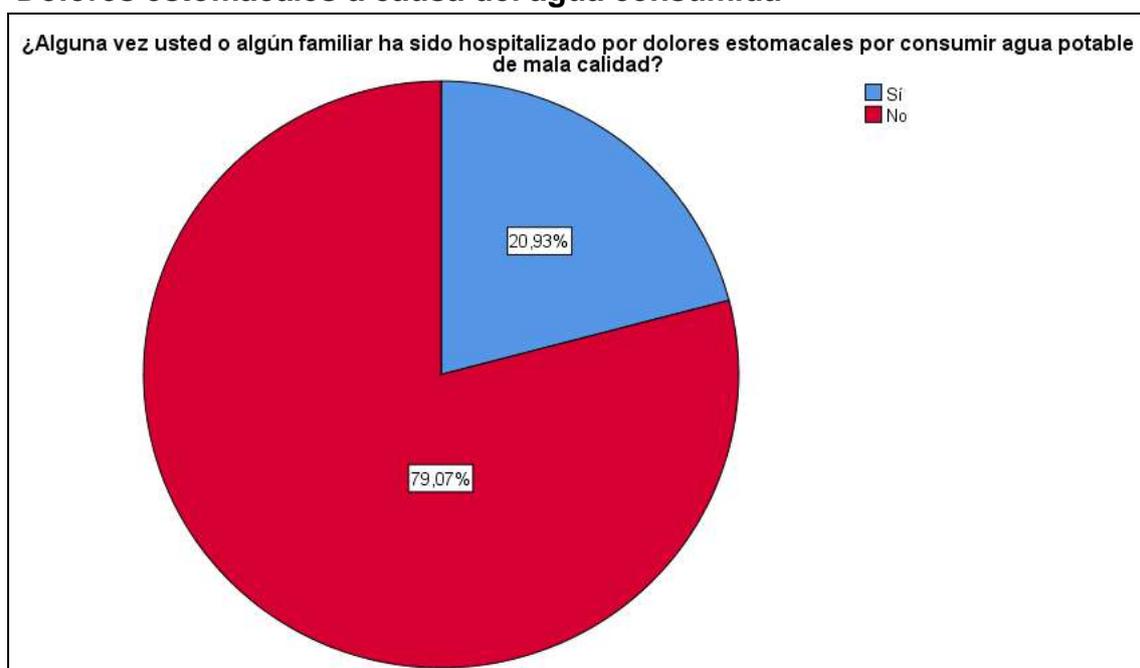
Tabla N°28

¿Alguna vez usted o algún familiar lo han llevado a la posta medica por dolores estomacales por consumir agua potable de mala calidad?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	18	20,9	20,9	20,9
	No	68	79,1	79,1	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°13

Dolores estomacales a causa del agua consumida



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 79.07% indicó que ningún familiar a sido llevado a la posta medica por consumir agua potable de mala calidad, mientras que un 20.93% indica lo contrario.

Pregunta: ¿Ha tenido problemas en la piel (alergias) debido al agua que utiliza para su higiene?

Tabla N°29

Ha tenido problemas en la piel (alergias) debido al agua que utiliza para su higiene					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°14 Alergias en la piel a causa del agua consumida



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 100% indicó que no ha presentado problemas en la piel a causa del agua que se utilizara su higiene.

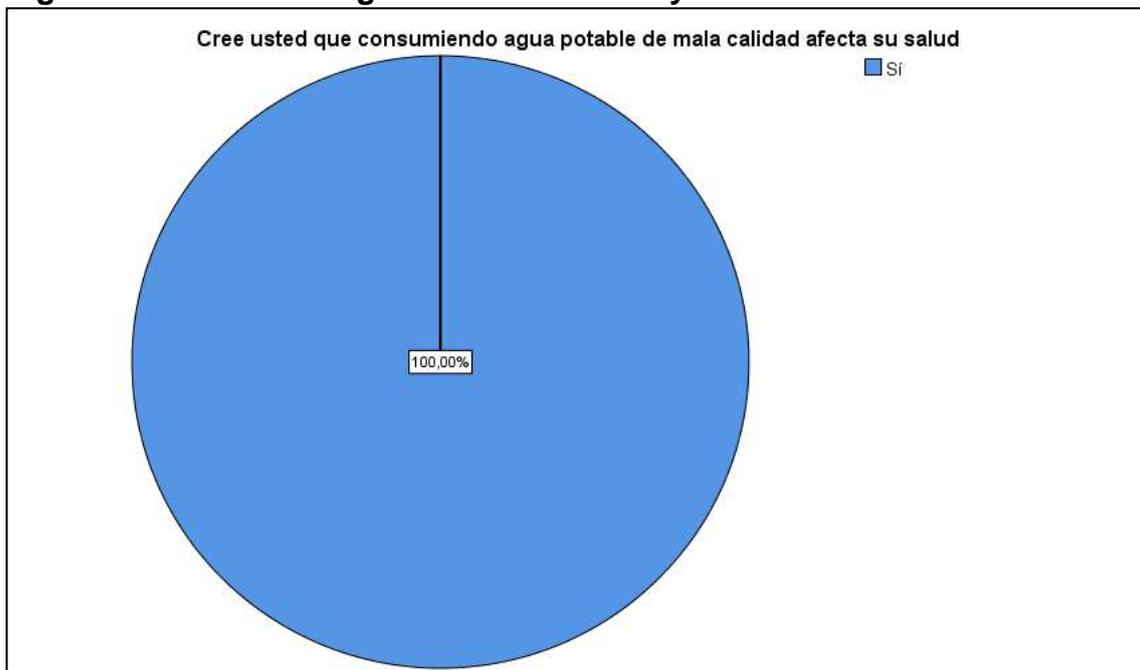
Pregunta: ¿Cree usted que consumiendo agua potable de mala calidad afecta su salud?

Tabla N°30

Cree usted que consumiendo agua potable de mala calidad afecta su salud					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°15 Relación agua de mala calidad y salud



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 100% indicó creer que sí consume agua potable de mala calidad, ésta pueda afectar su salud.

Pregunta: ¿Cree usted que teniendo un mejor sistema de agua potable su calidad de vida mejoraría?

Tabla N°31

Cree usted que teniendo un mejor sistema de agua potable su calidad de vida mejoraría					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°16

Relación sistema de agua potable y calidad de vida



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 100% indicó que sí se tendría un mejor sistema de agua potable su calidad de vida mejoraría.

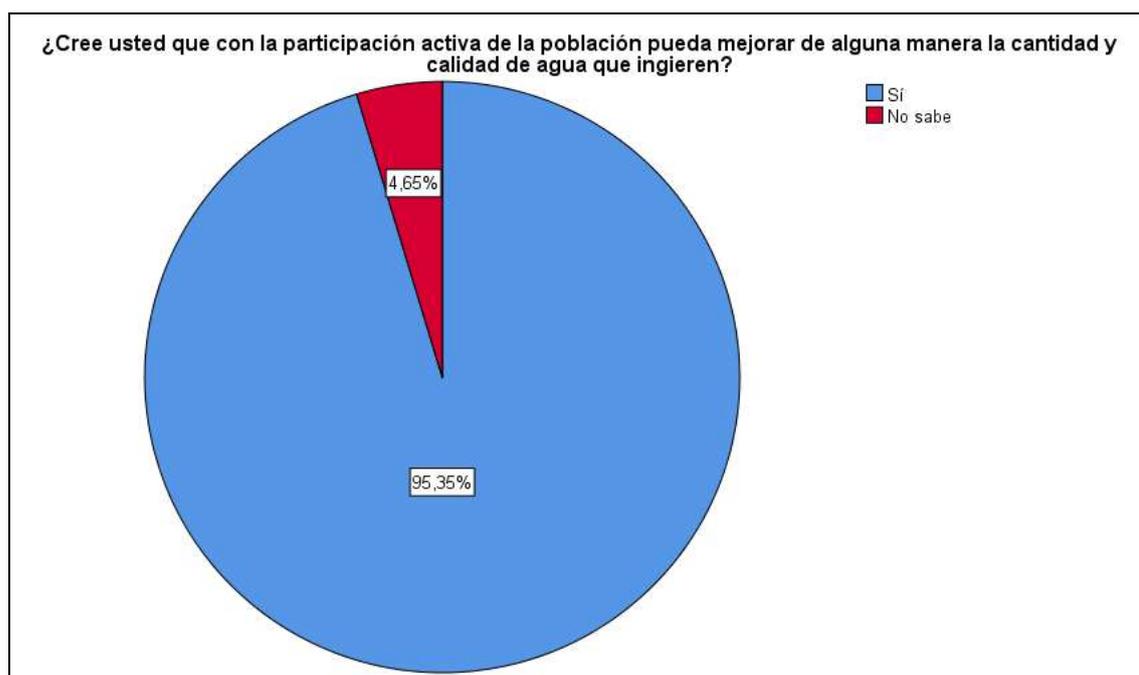
Pregunta: ¿Cree usted que con la participación activa de la población pueda mejorar de alguna manera la cantidad y calidad de agua que ingieren?

Tabla N°32

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	82	95,3	95,3	95,3
	No sabe	4	4,7	4,7	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°17 Relación participación de la población y calidad del agua



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 95.35% indicó que con la participación activa de la población se puede mejorar la calidad y cantidad del agua que consumen, el 4.65% indicó no saber.

Pregunta: En modo general ¿está Ud. Satisfecho con el servicio de agua que recibe?

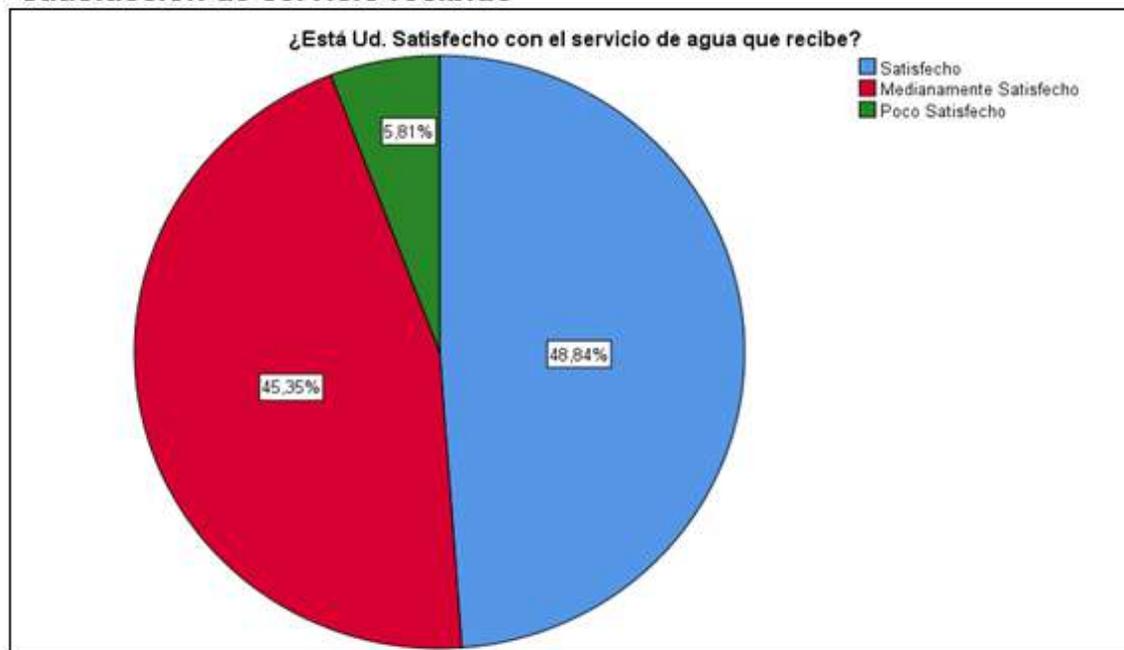
Tabla N°33

¿Está Ud. Satisfecho con el servicio de agua que recibe?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Satisfecho	42	48,8	48,8	48,8
	Medianamente Satisfecho	39	45,3	45,3	94,2
	Poco Satisfecho	5	5,8	5,8	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°18

Satisfacción de servicio recibido



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 48.84% indicó estar satisfecho con el servicio, el 45.35% indicó estar medianamente satisfecho por el servicio, mientras que un 5.81% indicó estar poco satisfecho con el servicio que reciben.

Pregunta: ¿La Municipalidad local está apoyando para la mejora de las necesidades básicas, como contribuir en la mejora de calidad de agua al comité JASS de su localidad?

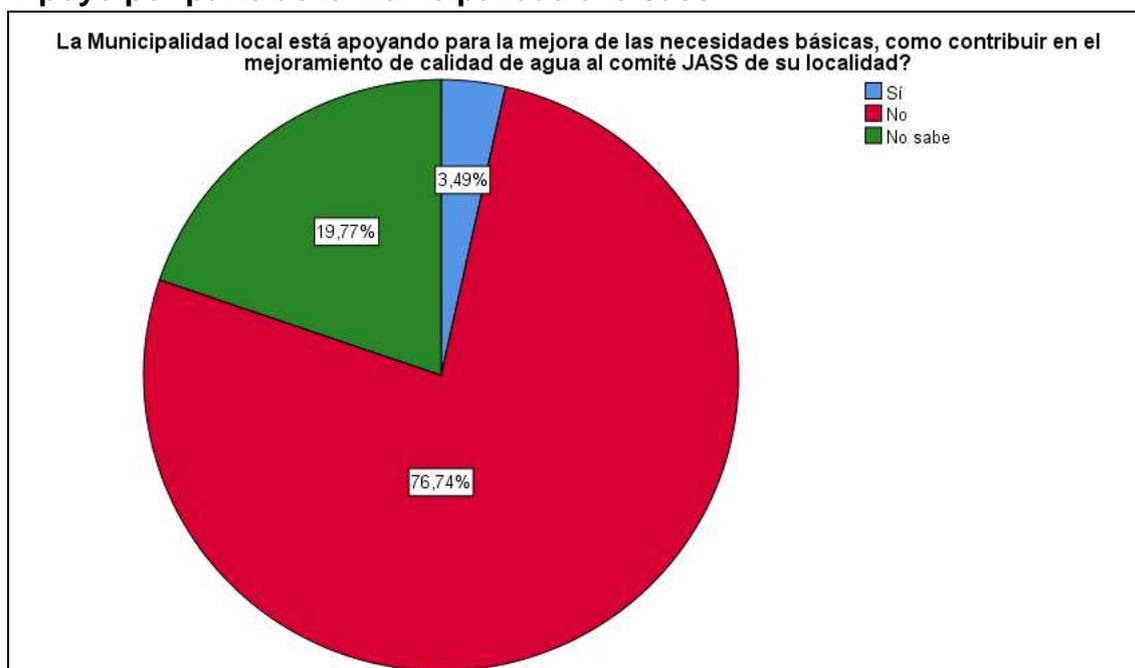
Tabla N°34

Apoyo por parte de La Municipalidad hacia la Jass					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	3	3,5	3,5	3,5
	No	66	76,7	76,7	80,2
	No sabe	17	19,8	19,8	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Figura N°19

Apoyo por parte de la Municipalidad a la Jass



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

Según el 100% de los usuarios a los que se les aplicó la encuesta, el 76.74% indicó que la Municipalidad no está apoyando a la Jass, el 3.49% indica que sí, mientras que el 19.77% de los encuestados indica no saber.

RESUMEN SOBRE EL GRADO DE SATISFACCION

Tabla N°35 Ponderación para determinación del grado satisfacción

N°	DIMENSION	INDICADOR	PONDERACION	FRECUENCIA	Puntaje
1	Cobertura del servicio	Toda la población	20	86	20
		Más de la mitad	15	0	
		La mitad	10	0	
		Menos de la mitad	5	0	
2	Continuidad de servicio	Permanente	20	50	15.81
		Con interrupciones	10	36	
3	Cantidad que llega al domicilio	Buena	10	39	7.20
		Regular	5	44	
		mala	3	3	
4	Turbiedad del agua	Limpia todo el año	10	72	9.51
		Turbia por días	7	14	
		Turbia en época de lluvia	5	0	
		Turbia por meses	3	0	
5	¿El agua presenta un sabor desagradable?	No	10	74	9.30
		A veces	5	12	
		Si	3	0	
6	¿El agua presenta un olor en particular?	No	10	86	10.00
		A veces	5	0	
		Si	3	0	
7	¿cree que el agua que consume es calidad?	Si	10	67	8.80
		No	5	15	
		No sabe	3	4	
8	¿Está Ud. Satisfecho con el servicio de agua que recibe?	Satisfecho	10	42	8.35
		Medianamente satisfecho	7	39	
		Poco satisfecho	5	5	
		Insatisfecho	3	0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 35 se observa que se han agrupado preguntas dándole a cada respuesta un peso, para de esta manera al ponderar todas las respuestas de la encuesta se obtiene los puntajes correspondientes, en base a lo cual se obtuvo el grado de satisfacción a la calidad y servicio de agua potable, obteniéndose 88.98 puntos y al ser comparada con la tabla N° 36 con valores de grado de satisfacción. Se obtuvo que los usuarios del caserío de Carianpampa tiene un alto grado de satisfacción a la calidad y servicio de agua que reciben

Tabla N°36

Determinación del Grado de satisfacción

GRADO DE SATISFACION	PUNTAJE
ALTO	75-100
MEDIANO	50-74
BAJO	25-49
NULO	00-24

Fuente: Vicuña, 2019

A continuación, se presenta los indicadores de calidad de servicio, los cuales contrastan la percepción de la población frente a las características y servicio:

CUADRO DE INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO

Tabla N°37.

INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO

N°	INDICADOR	UND.	CALIFICACIÓN					
			Bien	%	Riesgo	%	Mal	%
1	CANTIDAD DE AGUA	l/s.	≥ Qmd	13	-	-	< Qmd	0
2	COBERTURA DEL SERVICIO	%.	≥ 80%	8	20 - 60%	4	< 20%	0
3	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	Hr/dia.	24	12	[12 - 23]	4	< 12	0
4	CALIDAD DEL AGUA (*)	ppm.	0.4 - 0.6	17	0.2 - 0.3	8	Otro	0
5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	und.	15	20	<6 - 14]	8	< 6	0
			Σ	70	(**)			

Fuente: Berrospi, J. y Dolores W., 2021

(**) La infraestructura y la operación y mantenimiento representan un 70% de la calidad del servicio.

El 30% corresponde a la administración del servicio.

Tabla N°38.

OPÉRACION Y MANTENIMIENTO

N°	DESCRIPCIÓN	UND.	CALIFICACIÓN					
			Bien	Valor	Riesgo	Valor	Mal	Valor
1	CAPACITACIÓN EN OYM.	-	Si	1	-	-	No	0
2	MANUALES PARA OYM.	-	Si	1	-	-	No	0
3	MANTENIMIENTO DEL SAP.	mes	≤ 3	3	<3 - 6]	2	> 6	0
4	TRATAMIENTO DEL AGUA.	mes	≤ 1	4	<1 - 2]	2	Otro	0
5	OPERADOR PARA ACTIVIDADES DE OYM.	und.	≥ 1	2	-	-	0	0
6	INSUMOS PARA OYM.	und.	> 5	2	<3 - 5]	1	≤ 3	0
7	EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA OYM.	und.	> 5	2	<3 - 5]	1	≤ 3	0
			Σ =	15	Σ =	6		

Fuente: Berrospi, J. y Dolores W., 2021

INFORMACION DE LA JASS CARIANPANPA

A través de la aplicación de la ficha de información general a la junta directiva de la Jass Carianpampa, se pudo recoger los aspectos más importantes sobre la Jass, el servicio de agua y sobre la operación y mantenimiento del sistema de agua potable. (Ver Anexo N° 04 Ficha de información general)

LA JASS Carianpampa no cuenta con operador para las actividades de operación y mantenimiento, pero en su lugar programa actividades comunales con la participación de todos los usuarios, el monto de su cuota familiar es de un sol al mes, por otra parte la Jass no cuenta con manuales de procedimientos o guía para la operación mantenimiento, tampoco la junta directiva informa haber recibido capacitación teórico – practico en operación y mantenimiento; la Jass informa que realiza la limpieza de manera bimensual y la desinfección trimestralmente, además realizan la cloración cada dos meses, las herramientas con los que cuentan para la operación y mantenimiento son escobas, baldes, llaves.

RESUMEN INDICADORES JASS CARIANPANPA

Los resultados se han obtenido comparando los datos obtenidos de la ficha de información general rellena con información brindada por la junta directiva de la Jass Carianpampa (Ver Anexo N° Ficha de información General) y comparada con la tabla N°34 de Indicadores de calidad de servicio y la tabla N°38 de Operación y mantenimiento.

Tabla N°39.

RESUMEN DE INDICADORES DE CALIDAD DE SERVICIO

N°	INDICADOR	UND.	RESUL.	CONDICIÓN	% ASIGNADO	CALIFICACIÓN
1	CANTIDAD DE AGUA	l/s.	2.7	≥ 0.080	13	Bien
2	COBERTURA DEL SERVICIO	%.	85	≥ 80%	8	Bien
3	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	Hr/dia.	24	24	12	Riesgo
4	CALIDAD DEL AGUA	ppm.	0	0	0	Mal
5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	und.	6	<6 - 14]	8	Mal
					Σ =	33

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°40.

RESUMEN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

N°	DESCRIPCION	UND.	RESUL.	CONDICIÓN	VALOR ASIGNADO	CALIFICACIÓN
1	CAPACITACIÓN EN OYM.	-	No	No	0	Mal
2	MANUALES PARA OYM.	-	No	No	0	Mal
3	MANTENIMIENTO DEL SAP.	mes	3	≤3	3	Bien
4	TRATAMIENTO DEL AGUA.	mes	2	<1 - 2]	2	Riesgo
5	OPERADOR PARA ACTIVIDADES DE OYM.	und.	0	0	0	Mal
6	INSUMOS PARA OYM.	und.	1	≤ 3	0	Mal
7	EQUIPO Y HERRAMIENTAS PARA OYM.	und	4	<3 - 5]	1	Riesgo
				Σ =	6	

Fuente: Elaboración propia

- El valor obtenido por el OyM fue de 6 de un total de 15 concluyéndose que esta actividad es deficiente.
- La calificación de la operación y mantenimiento se obtuvo Mal.
- En el cuadro de indicadores de la calidad del servicio de agua potable, se obtuvo como resultado de 33 de un total de 70
- La calificación de la calidad del servicio obtenida es que se encuentra en Riesgo.

ACCIONES DE MEJORA QUE PROPONEMOS A LA JASS

Tabla N°41.

ACCIONES DE MEJORA EN CALIDAD DEL SERVICIO

N°	INDICADOR	ACCIONES DE MEJORA
1	CANTIDAD DE AGUA	- No requiere mejora.
2	COBERTURA DEL SERVICIO	- Completar las conexiones domiciliarias faltantes, a los nuevos usuarios
3	CONTINUIDAD DEL SERVICIO	- Identificar el problema que ocasiona algunos sectores no tengan agua en horas de la mañana, ya que según los cálculos se cuenta con suficiente caudal para la población.
4	CALIDAD DEL AGUA	- Instalación de un sistema de cloración en el reservorio más antiguo
5	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	- Capacitar en OyM, entregar manuales en OyM, realizar la programación adecuada para efectuar el mantenimiento, capacitación en cloración, nombrar un operador para el servicio, entregar insumos, equipos y herramientas para la OyM.

Fuente: Elaboración Propia

En la evaluación que se hizo a las actividades de operación & mantenimiento del S.A.P. se encontró que no se están llevando a cabo dichas actividades ya que la Jass no cuentan con insumos y equipos, asimismo no tienen capacitación, ni manuales.

D. OBJETIVO N°4: REALIZAR EL DISEÑO HIDRÁULICO DE CADA COMPONENTE CON QUE CUENTA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

Con los datos obtenidos en nuestra investigación, así como los demás factores que se toman en cuenta para modificarla, tales como el periodo diseño, dotación, factor de crecimiento y demás.

Paso 1.- VALORES DE DISEÑO

Tabla N°42 Valores Para Diseño

DATOS	VALORES	FUENTE
Población actual del caserío	267 hab	Padrón de asociados JASS Carianpampa.
Factor r	1.1 %	INEI 2017
Periodo	20 años	RNE

Fuente: Elaboración Propia

Calculo de la Población futura: $P_u = P_a(1 + r \times t)$(1)

Para lo cual citamos los siguientes valores de las fuentes citadas en la Tabla N°41 Datos obtenidos de la recolección.

Por lo tanto, aplicando a la formula, obtenemos los siguiente:

$$P_u = 267 (1 + 1.1/100 * 20)$$

$$P_u = 325.74 \text{ hab}$$

$$P_u = \mathbf{326 \text{ hab.}}$$

Lo siguiente es la evaluación de la dotación para lo cual tenemos lo siguiente:

Tabla N°43 Dotación OMS

Cantidad / Clima	FRIO	CÁLIDO
menor a 2000	100	100
2,000 – 10,000	120	150
10,000 – 50,000	150	200

Fuente OMS 2012

Con los valores de diseño de 20 años obtenemos una población de 326 lo cual está en el margen de menor de 2000 habitantes por lo cual nuestra dotación a utilizar será de **100 litros/habitante /día**.

Tabla N°44 Proyección de la Población de Carianpampa

Año	Población	Nº de personas/familia	Nº de familias
2022	267	3	82
2023	270	3	83
2024	273	3	84
2025	276	3	85
2026	279	3	86
2027	282	3	87
2028	285	3	87
2029	288	3	88
2030	290	3	89
2031	293	3	90
2032	296	3	91
2033	299	3	92
2034	302	3	93
2035	305	3	94
2036	308	3	94
2037	311	3	95
2038	314	3	96
2039	317	3	97
2040	320	3	98
2041	323	3	99
2042	326	3	100

Fuente: Elaboración Propia

Paso 2.- DETERMINACIÓN DEL CONSUMO

Tabla N°45 Consumo No Domestico Total

CATEGORÍA DE USUARIOS	CONSUMO NO DOMÉSTICO (Lit/Seg.)	CONSUMO NO DOMÉSTICO (Lit/Día.)
INSTITUCIONES EDUCATIVAS	0.004	340.00
PUESTO DE SALUD	0.000	0.00
LOCAL COMUNAL	0.000	0.00
IGLESIA	0.001	102.00
TOTAL	0.005	442.00

Fuente: Elaboración propia

Observamos que el consumo no domestico es de 442 litros al día lo cual incluye los 34 asientos de la iglesia así como los 5 alumnos y 1 docente, lo cual por ser un valor bajo no influye en el cálculo de los datos porque no es de relevancia para cálculos posteriores.

Paso 3.- Calculo De los Caudales

De las normas del RNE sabemos que se recomienda un estudio estadístico para poder obtener el coeficiente, en caso de que no existan se opta por asumir lo siguiente:

:

Tabla N°46 Valores De Coeficientes De Demanda

DATOS	COEFICIENTE	VALOR	ASUMIDO
Demanda diaria	K1	1.2 a 1.5	1.3
Demanda horaria	K2	1.8 a 2.5	2.0

Fuente: Ds-192-2018-Vivienda

Caudal Promedio. - uso para diseño del reservorio

$$Q_p = (Poblacion \times Dotacion) / 86400 \dots\dots\dots(2)$$

$$Q_p = (326 \times 100) / 86400$$

$$Q_p = 0.3773 \text{ l/s}$$

Caudal Máximo Diario. - uso para diseños de captación:

$$Q_{max \text{ diario}} = 1.3 Q_p \dots\dots\dots(3)$$

$$Q_{max \text{ diario}} = 1.3 \times 0.3773 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 0.4905 \text{ l/s}$$

Caudal Máximo Horario. -uso para diseños de tuberías de aducción y de distribución:

$$Q_{max \text{ horario}} = 2 Q_p \dots\dots\dots(4)$$

$$Q_{max \text{ horario}} = 2 \times 0.3773 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 0.7546 \text{ l/s}$$

Paso 4.- DISEÑO DE LA CAPTACIÓN

Cálculos utilizando el $Q_{md} = 0.4905 \text{ l/s}$

Calculo del Ancho de Pantalla

Sabemos que:

$$Q_{max} = V \times C_d \times A \dots\dots\dots(5)$$

Donde sabemos y asumimos

Caudal máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$

Gravedad en el planeta: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

El coef. de descarga: $C_d = 0.80$ (asumo el mayor valor)

Carga y punto de acción : $H = 0.40 \text{ m}$ (valor 0.40 mínimo)

Vel. de entrada a la tubería $V_{2t} = 2.24 \text{ m/s}$

Vel de paso de trabajo: $V_2 = 0.60 \text{ m/s}$ (el máximo según norma)

Área para descarga: $A = 0.00156 \text{ m}^2$

Para hallar el diámetro de las ranuras : $D_c = (4 \times A / \pi)^{1/2}$ (6)

$D_c = 0.045\text{m}$

$D_c = 1.756\text{pulg}$

$D_a = 2.00\text{pulg}$ (redondeando)

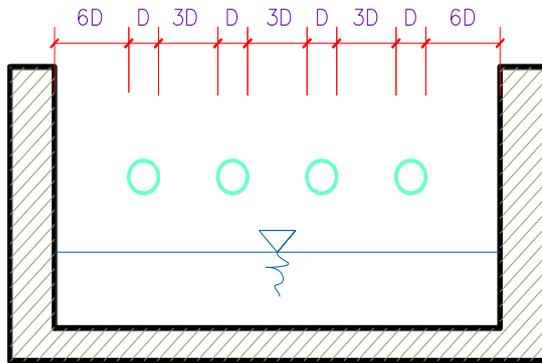
Por norma debemos usar valores recomendados $\leq 2"$

Calculamos el número de orificios en la pantalla: los dos diámetros tanto el teórico como asumido son los mismos para nuestro caso.

$N_{ORIF} = (Dt/Da)^2 + 1$ (7)

$N_{ORIF} = 2$ orificios

Figura N°20 Datos de orificios y de ancho de la pantalla



Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural

De los datos de la figura N°20 se procede a calcular **el ancho de pantalla (a)**, observando como este varia en función al diámetro y los orificios:

$a = 2(6D) + N_{ORIF} \times D + 3D(N_{ORIF} - 1)$ (8)

$a = 0.90\text{m}$

para determinar la distancia desde el afloramiento hasta la cámara húmeda.

Los valores asumidos y hallados son los que describo:

Carga: $H = 0.40\text{m}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.029\text{m}$

Donde calculamos que la perdida de carga afloramiento captación es: $H_f = 0.37\text{m}$

Hallamos La Distancia entre el afloramiento hasta Captación:

$$L = H_f / 0.30 \dots \dots \dots (9)$$

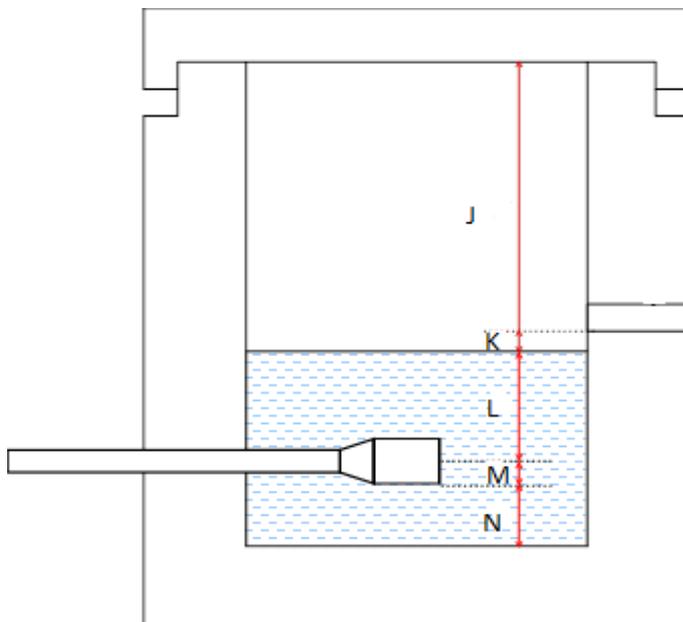
$$L = 1.238 \text{ m}$$

Por ello se asume $L = 1.25 \text{ m}$

Para hallar la altura de cámara húmeda

La simbolizamos con (A_t), y dependerá de las dimensiones mostradas en la figura N°21 de la cual obtendremos lo siguiente:

Figura N°21 Cálculo de la cámara húmeda



Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural

$$A_t = J + K + L + M + N \dots \dots \dots (10)$$

Donde:

N: Altura mínima de sedimentación de filtros. Por norma en los decretos y reglamento lo mínimo que debe medir son 10cm

$$N = 10.0 \text{ cm}$$

M: por norma es la mitad del diámetro de salida.

$$M = 0.025 \text{ cm}$$

K: Diferencia de nivel entre tubo nivel de ingreso y el nivel de agua dentro de la cámara por norma sabemos que su valor varía de 5cm a más.

K=10.0 cm es lo recomendado por la norma

J: la normal considera a la sección o borde libre con un valor mínimo de 30cm.

J=40.00cm

L : Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm.

Donde L viene a ser la altura de la carga necesaria

$$L=1,56 \times Q_{md}^2 / (2gAc^2) \dots\dots\dots(11)$$

Donde todos los valores deben estar en metros, por ellos tenemos

$Q_{md}=0.0004905 \text{ m}^3/\text{s}$

$A=0.002\text{m}^2$

La altura de carga: $L=0.004838\text{m}$ por norma el mínimo es $L=0.30\text{m}$

Resumen de Datos:

N= 10.00 cm

M= 2.50 cm

L= 30.00 cm

K= 10.00 cm

J= 40.00 cm

Hallamos la altura total: $A_t = J + K + L + M + N$

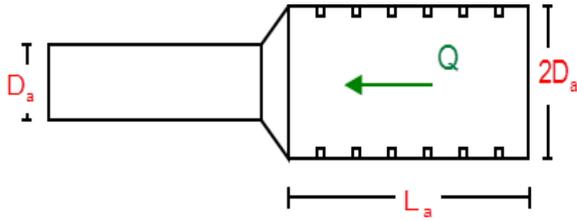
$A_t=0.925 \text{ m}$

Altura Asumida: $A_t=1.00 \text{ m}$

Dimensionamiento de la canastilla

La norma indica para este proceso tomar en cuenta al diámetro del mismo ya que será el doble de su similar en la salida, también tomar en cuenta área total de ranuras (A_R) debe ser dos veces del área de la tubería de conducción (A_C) y que la longitud de la canastilla (L_C) oscile entre los valores $3D_C$ y $6D_C$.

Figura N°22 Dimensionamiento de canastilla



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Cálculo Del D. de la Canastilla

Por condiciones hidráulicas este diámetro debe ser el doble del D_c por lo tanto tenemos:

$$D_{can} = 4 \text{ pulg}$$

Long de la Canastilla

El rango indicado varía entre 3 D_c y 6 D_c:

$$L_{can} = 3 \times 2.0 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{can} = 6 \times 2.0 \text{ pulg} = 30.48 \text{ cm}$$

L_{can} = 30.0 cm lo cual cumple las condiciones de la norma

Para la longitud de las ranuras tenemos por norma los siguiente:

ancho = 5mm

largo = 7mm

multiplicando ambos obtendremos el área:

$$A_h = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_h = 0.000035 \text{ m}^2$$

El área total es el doble del área de tubería de salida:

$$A_R = 2A_h$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: A = 0.00202 m²

$$A_R = 0.00405 \text{ m}^2$$

El valor del A_R será menor a la mitad del área lat de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_{gr} \times L \dots \dots \dots (12)$$

Lo cual por norma debe cumplir los parámetros:

Hallamos el Diámetro de granada: $D_{gr} = 2 \text{ pulg} = 5.084 \text{ cm}$

$L = 30.0 \text{ cm}$

$A_g = 0.0119 \text{ m}^2$

Cumplen las condiciones: $A_{TOTAL} < A_g$ OK!

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}} \dots\dots\dots(13)$$

La cantidad es de 115 ranuras lo cual es funcional.

Dimensionamiento de la tubería de rebose TR y limpia TL

La norma indica pendientes de 1 a 1,5% las cuales se respetarán por procesos constructivos, también debemos de considerar lo siguiente:

De igual manera las tuberías de rebose y limpia tienen en común el diámetro y deben de cumplir con los valores de la ecuación expresada a continuación:

$$D_r = 0.71 \times Q^{0.38} / h_f^{0.21} \dots\dots\dots(14)$$

Para calcular la TR usamos los valores del

$Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$

$h_f = 0.015 \text{ m/m}$ establecido según norma

$D_R = 1.5374 \text{ pulg}$

Por tanto, el diámetro a usar con factor seguridad fue 2 pulg

Los cálculos para TR

Como bien sabemos son similares TR y TL por lo tanto será 2 pulg.

Paso 6.- DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Las tuberías se diseñaron con las siguientes fórmulas:

Ecuación de Hazen y Williams:

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times hf^{0.54} \quad \dots\dots\dots(15)$$

Ecuación de velocidad:

$$V = 1.9735 \times (Q/D^2) \quad \dots\dots\dots (16)$$

Ecuación de Bernoulli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f \quad \dots\dots\dots (17)$$

Presentamos el resumen de los cálculos obtenidos con el modelamiento del Software Watercad connect en la tabla N°49:

Tabla N°47 Modelado de la línea de conducción

Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
LÍNEA DE CONDUCCIÓN											
TUB-01	100.28	CAP 1	N-1	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.80	0.35	0.0000	3855.33
TUB-02	93.69	CAP 2	N-2	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.50	0.22	0.0000	3854.90
TUB-03	92.92	CAP 3	N-3	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.50	0.22	0.0000	3854.15
TUB-04	241.76	CRP1	CRP1	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0040	3842.98
TUB-05	81.42	CRP1	N-4	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0040	3791.84
TUB-06	132.60	N-4	CRP6-2	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0070	3791.54
TUB-07	89.67	CRP6-2	N-5	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0040	3745.93
TUB-08	22.53	N-5	N-6	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0040	3745.61
TUB-09	507.73	N-6	N-7	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0040	3745.53
TUB-10	247.51	N-7	N-8	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3743.70
TUB-11	37.01	N-8	N-9	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3743.40
TUB-12	176.06	N-9	CRP3	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3743.36
TUB-13	125.17	CRP3	N-10	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3695.10
TUB-14	182.53	N-10	CRP4	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3694.95
TUB-15	208.97	CRP4	CRP5	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3644.85
TUB-16	183.94	CRP5	CRP6	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3582.76
TUB-17	248.89	CRP6	CRP7	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3528.12
TUB-18	261.39	CRP7	CRP8	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3473.12
TUB-19	379.73	CRP8	CRP9	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3415.37
TUB-20	111.00	CRP9	N-11	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.52	0.46	0.0010	3362.19
TUB-21	121.04	N-11	N-12	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.49	0.44	0.0010	3362.06
TUB-22	107.45	N-12	N-13	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.49	0.44	0.0010	3361.92

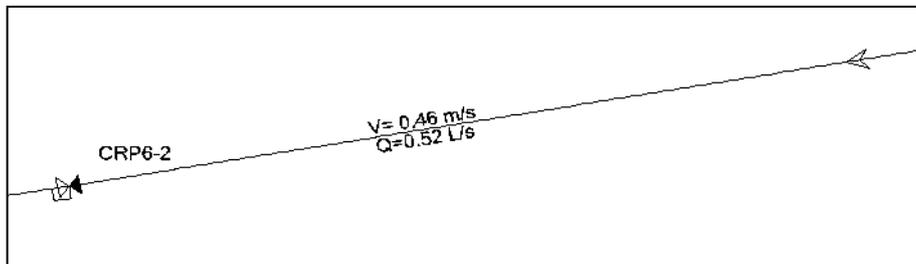
Fuente: Reporte Software Watercad Connect

Tabla N°48 Presiones en la línea de conducción

ELEMENTO	Cota Z (m)	Presión llegada mH2O	Presión Salida mH2O	X	Y	Caudal (l/s)
CRP6-1	3,791.84	51	0	224,446.18	8,955,704.72	0.52
CRP6-2	3,745.93	46	0	224,235.41	8,955,667.99	0.52
CRP6-3	3,695.10	49	0	223,187.00	8,955,566.00	0.52
CRP6-4	3,644.85	50	0	222,902.29	8,955,460.66	0.52
CRP6-5	3,582.76	52	0	222,785.12	8,955,294.12	0.52
CRP6-6	3,528.12	54	0	222,673.00	8,955,159.00	0.52
CRP6-7	3,473.12	55	0	222,441.40	8,955,112.83	0.52
CRP6-8	3,415.37	57	0	222,183.00	8,955,100.00	0.52
CRP6-9	3,362.19	53	0	221,825.22	8,954,974.17	0.52

Fuente: Software Watercad connect

Figura N°23 Velocidad para tubería de 2" -54.20 mm



Fuente: Reporte Software Watercad Connect

Se diseño 09 CRP 6, los cálculos mostraron que las medidas recomendadas serian exterior 0.90x0.90x0.90m, con concreto de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y fierro de construcción. Además, considerar otros elementos para un correcto mantenimiento tales como tapa metálica de sección 0.60x0.60m segura y otros detalles interiores como tarrajeo.

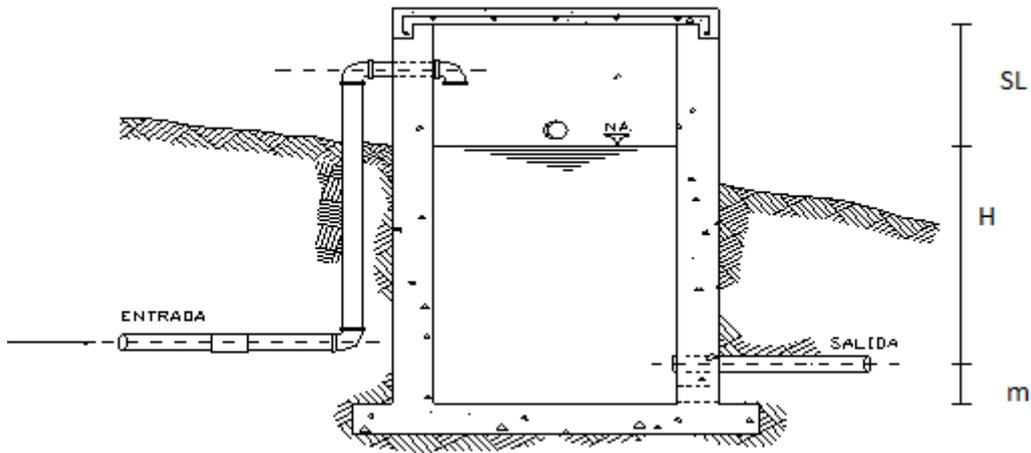
Paso 6.- CÁLCULOS DE LA CÁMARA ROMPE-PRESIÓN TIPO 6

Se uso para dimensionar este trabajo el $Q_{md}=0.4905 \text{ lit/seg}$

CRP

D = 1.0 pulg es el valor recomendado

Figura N°24: CRP



Fuente: Elaboración Programa Nacional de Saneamiento Rural

De la figura anterior tenemos:

m : longitud mínima por norma 0.10 m

H : longitud u altura de la carga para que fluya

SL: sección libre de agua por norma 0.40 m

A_t : Altura total de la CRP

Entonces: $A_t = m + H + SL$(18)

hallamos a la altura de la CRP, por reglamento de diseño necesitamos a la carga y velocidad para que fluya, los cuales se obtienen con:

la ecuación experimental de Bernoulli. Se sabe:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \dots\dots\dots(19)$$

$$V = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots(20)$$

Por calculo tenemos que $V = 0.99$ m/s

Por Bernoulli calculamos $H = 0.077$ m para fines prácticos 8 cm

$H = 0.4$ m por exigencia de la norma y ppc.

Luego: $A_t = m + H + SL$

$A_t = 0.10m + 0.40m + 0.40m$

$A_t = 0.90m$

De los valores calculados concluimos que las dimensiones mínimas recomendables son de 0.60m x 0.60m sección interna y para llevar la carga y facilitar la colocación de más implementos.

Para dimensionar la Canastilla

Por norma tenemos que doble del diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 2 \text{ pulg}$$

La long de la canastilla (Lc) depende del diámetro siendo el rango de 3D a 6D

$$L_c = (6 D) \times 2.54 = 15.24 \text{ cm}$$

Según ppc asumiremos 20 cm para trabajar con un rango de seguridad

Conocemos que las ranuras poseen un área similar al de la captación por ello serán

$$A_{rs} = 0.35 \text{ cm}^2$$

La relación entre Área y área transversal corresponde a $A_t = 2 A_s$, de ello tenemos que el área transversal se calcula con la formula siguiente:

$$A_s = (\pi [D_s]^2)/4 \dots\dots\dots(21)$$

$$A_s = 5.069 \text{ cm}^2$$

$$A_t = 2A_s = 10.14 \text{ cm}^2$$

La relación entre At con área lateral de la granada (A_g) se da por

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L \dots\dots\dots(22)$$

$$A_g = 50.83 \text{ cm}^2$$

Para determinar número de ranuras usamos

$$: N^\circ \text{ ranuras} = (\text{Área total de ranura})/(\text{Área de ranura}) \dots\dots\dots(23)$$

$$N^\circ \text{ de ranuras} = 29$$

Para calcular el diámetro de TR usamos la ecuación de Hazen y Williams y el valor para PVC (C= 150)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}} \dots\dots\dots(24)$$

Reemplazando los valores :

Calculamos el diámetro en pulgadas

D=1.54 pulg.

Se considera por norma un valor de 2 pulg.

Paso 7.- DISEÑO DE VOLUMEN DEL RESERVORIO

Volumen De Regulación: Apoyándonos y siguiendo las recomendaciones del RNE de utilizar la cuarta parte del promedio anual de la demanda y también considerar que no hay bombeos se aplicó la siguiente formula:

$$V_{reg} = 0.25 \times Q_p \times 86400 \dots\dots\dots(25)$$

$$V_{reg} = 0.25 \times 0.3773 \times 86400$$

$$V_{reg} = 8149.6 \text{ litros}$$

$$V_{reg} = 8.1496 \text{ m}^3$$

Volumen Contra Incendios (Vci): siguiendo los datos recomendados por las normas nuestro proyecto no conto con estos requisitos ya que la población no llega a la población necesaria por ello es nulo.

$$V_{ci} = 0 \text{ m}^3$$

Volumen De Reserva: por norma y presentar pases aéreos en la LC, usar la décima parte es lo que aconsejan:

$$V_{reserva} = 0.1 \times (V_{reg} + V_{ci}) \dots\dots\dots(26)$$

$$V_{reserva} = 0.1 \times (8.1496 + 0)$$

$$V_{reserva} = 0.81496 \text{ m}^3$$

Volumen Total Del Reservoirio $V_{total} = V_{reserva} + V_{reg} + V_{ci} \dots (27)$

$$V_{total} = 0.81496 + 8.1496 + 0$$

$$V_{total} = 8.9645 \text{ m}^3$$

Por las recomendaciones para construcción de reservorios, nuestro valor se aproxima a los 10m³. Por lo tanto, ese será el valor con el que trabajaremos.

$$V_{total} = 10.00 \text{ m}^3$$

Paso 8.- Diseño de la Red de Distribución

La red se diseño haciendo uso de las siguientes formulas, pero que ya están integradas en el software Watercad Connect

Ecuación de Hazen y Wlliams:

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times hf^{0.54} \dots (15)$$

Ecuación de velocidad:

$$V = 1.9735 \times (Q/D^2) \dots (16)$$

Ecuación de Bernoulli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f \dots (17)$$

Tabla N°49 Modelación de la red de distribución

Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
RED DE DISTRIBUCIÓN											
TUB-24	194.4	N-14	N-15	PVC	29.4	1"	150	0.06	0.09	0.001	3,326.19
TUB-25	40.1	N-14	N-16	PVC	54.2	2"	150	2.63	0.77	0.009	3,326.19
TUB-26	76.49	N-16	N-17	PVC	29.4	1"	150	0.06	0.09	0.001	3,325.61
TUB-27	35.72	N-16	CRP10	PVC	54.2	2"	150	2.67	0.75	0.009	3,325.81
TUB-28	39.74	CRP10	N-18	PVC	54.2	2"	150	2.57	0.75	0.009	3,282.81
TUB-29	79.88	N-18	N-20	PVC	54.2	2"	150	2.5	0.73	0.009	3,282.46
TUB-30	33.48	N-18	N-19	PVC	22.9	3/4"	150	0.06	0.13	0.001	3,282.46
TUB-31	60.35	N-20	N-21	PVC	29.4	1"	150	0.11	0.16	0.001	3,261.78
TUB-32	43.86	N-20	CRP11	PVC	54.2	2"	150	2.36	0.69	0.008	3,261.78
TUB-33	120.85	CRP11	N-22	PVC	54.2	2"	150	2.36	0.7	0.008	3,226.29
TUB-34	80.14	N-22	CRP12	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.11	0.07	0.001	3,225.35
TUB-35	31.39	N-22	N-23	PVC	54.2	2"	150	2.24	0.97	0.018	3,225.35
TUB-36	11.05	N-23	CRP14	PVC	54.2	2"	150	2.1	0.91	0.016	3,224.78
TUB-37	10.6	N-23	N-24	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.05	0.03	0.001	3,224.78
TUB-38	132.63	CRP14	CRP15	PVC	54.2	2"	150	2.09	0.91	0.016	3,175.23
TUB-39	151.41	CRP12	CRP13	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.11	0.07	0.001	3,166.27
TUB-40	31.23	CRP15	J-213	PVC	54.2	2"	150	2.1	0.91	0.016	3,145.06
TUB-41	22.34	J-213	J-203	PVC	54.2	2"	150	2.06	0.9	0.016	3,144.56
TUB-42	6.83	J-213	J-214	PVC	43.4	1 1/2"	150	0	0	0.001	3,144.56
TUB-43	9.98	J-203	J-204	PVC	43.4	1 1/2"	150	0	0	0.001	3,144.21
TUB-44	24.77	J-203	J-205	PVC	54.2	2"	150	2.05	0.89	0.015	3,144.21
TUB-45	9.68	J-205	J-206	PVC	43.4	1 1/2"	150	0	0	0.001	3,143.83
TUB-46	3.95	J-205	J-211	PVC	54.2	2"	150	2.01	0.87	0.015	3,143.83
TUB-47	24.73	J-211	N-25	PVC	54.2	2"	150	2	0.87	0.015	3,143.77
TUB-48	7.07	J-211	J-212	PVC	43.4	1 1/2"	150	0	0	0.001	3,143.77
TUB-49	340.46	N-25	N-26	PVC	43.4	1 1/2"	150	1.6	1.1	0.03	3,143.41
TUB-50	83.98	N-25	CRP16	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.1	0.07	0.001	3,143.41
TUB-51	164.51	N-26	N-27	PVC	29.4	1"	150	0.09	0.13	0.001	3,133.20
TUB-52	17.15	N-26	N-28	PVC	43.4	1 1/2"	150	1.29	0.87	0.019	3,133.20
TUB-53	27.41	N-28	N-29	PVC	22.9	3/4"	150	0.05	0.12	0.001	3,132.87
TUB-54	31.13	N-28	PRV-34	PVC	43.4	1 1/2"	150	1.19	0.8	0.017	3,132.87
TUB-55	7.64	CRP13	N-31	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.11	0.07	0.001	3,131.12
TUB-56	100.34	N-31	N-32	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.09	0.06	0.001	3,131.12
TUB-57	11.13	N-31	N-30	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.01	0.01	0.001	3,131.12
TUB-58	23.09	N-32	N-34	PVC	29.4	1"	150	0.02	0.03	0.001	3,131.11
TUB-59	83.71	N-32	N-33	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.03	0.02	0.001	3,131.11
TUB-60	157.01	CRP16	CRP17	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.09	0.06	0.001	3,094.69
TUB-61	9.11	PRV-34	N-35	PVC	43.4	1 1/2"	150	1.19	0.8	0.017	3,090.33
TUB-62	197.19	N-35	N-36	PVC	43.4	1 1/2"	150	1.16	0.78	0.016	3,090.17
TUB-63	150.83	N-36	N-37	PVC	29.4	1"	150	0.09	0.14	0.001	3,087.07
TUB-64	55.31	N-36	N-38	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.91	0.61	0.01	3,087.07
TUB-65	41.76	N-38	N-41	PVC	22.9	3/4"	150	0.09	0.23	0.003	3,086.61
TUB-66	16.9	N-38	N-39	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.62	0.43	0.005	3,086.61
TUB-67	24.76	N-39	N-42	PVC	29.4	1"	150	0.47	0.7	0.02	3,086.43
TUB-68	92.6	N-39	N-40	PVC	22.9	3/4"	150	0.03	0.08	0.001	3,086.43
TUB-69	39.44	N-42	N-43	PVC	29.4	1"	150	0.06	0.08	0.001	3,085.93
TUB-70	46.91	N-42	N-44	PVC	29.4	1"	150	0.28	0.41	0.008	3,085.93
TUB-71	82.57	N-44	N-47	PVC	29.4	1"	150	0.12	0.17	0.002	3,085.58
TUB-72	49.41	N-44	N-46	PVC	22.9	3/4"	150	0.04	0.1	0.001	3,085.58
TUB-73	48.18	N-44	N-45	PVC	22.9	3/4"	150	0.01	0.1	0.001	3,085.58
TUB-74	70.09	CRP17	J-201	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.1	0.1	0.001	3,051.93
TUB-75	22.65	J-201	N-49	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.1	0.1	0.001	3,051.91
TUB-76	6.14	J-201	J-202	PVC	43.4	1 1/2"	150	0.1	0.1	0.001	3,051.91
TUB-77	95.75	N-49	N-48	PVC	29.4	1"	150	0.1	0.1	0.001	3,051.91
TUB-78	60.39	N-50	N-49	PVC	29.4	1"	150	0.1	0.1	0.001	3,051.91

Fuente: Reporte Watercad Connect

Este componente del S.A.P. envía el líquido vital hasta las viviendas pasando por tuberías de diversos diámetros y longitudes

Tabla N°50 Presión en los nudos red de distribución

Elemento	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Demanda nodo (l/s)	Presión Dinámica (m H2O)	Presión Estática (m H2O)	Coordenadas (m)	
						Este	Norte
N-15	3,326.32	3,281.98	0.06	44	44	221,448.12	8,955,158.65
N-17	3,326.24	3,286.20	0.06	40	39	221,439.25	8,955,055.28
N-18	3,282.71	3,261.84	0.01	21	21	221,416.00	8,954,945.11
N-19	3,282.70	3,248.65	0.06	34	34	221,383.51	8,954,951.90
N-20	3,282.53	3,241.31	0.02	41	40	221,388.88	8,954,887.91
N-21	3,282.51	3,223.77	0.11	59	58	221,356.73	8,954,839.49
N-22	3,226.03	3,184.88	0.03	41	40	221,256.82	8,954,805.44
N-23	3,225.87	3,177.74	0.10	48	47	221,238.77	8,954,779.99
N-24	3,225.87	3,177.22	0.05	49	47	221,246.44	8,954,772.68
N-25	3,144.61	3,120.74	0.30	24	23	221,065.21	8,954,607.56
N-26	3,141.81	3,095.36	0.23	46	38	220,955.99	8,954,802.80
N-27	3,141.77	3,086.05	0.09	56	47	220,913.56	8,954,717.82
N-28	3,141.72	3,093.32	0.05	48	39	220,939.24	8,954,805.63
N-29	3,141.72	3,091.17	0.05	50	42	220,929.42	8,954,780.18
N-30	3,131.12	3,123.12	0.01	12	10	221,088.19	8,954,932.40
N-31	3,131.12	3,130.23	0.01	12	10	221,092.39	8,954,941.88
N-32	3,131.12	3,106.05	0.04	25	25	221,019.22	8,954,892.52
N-33	3,131.12	3,096.25	0.03	35	35	220,949.48	8,954,851.08
N-34	3,131.12	3,102.76	0.02	28	28	221,002.58	8,954,908.39
N-35	3,089.40	3,089.45	0.03	12	10	220,904.53	8,954,819.41
N-36	3,089.11	3,073.47	0.16	16	12	220,742.12	8,954,767.39
N-37	3,089.07	3,062.24	0.10	27	23	220,642.61	8,954,712.93
N-38	3,088.96	3,070.74	0.19	18	15	220,755.82	8,954,714.61
N-39	3,088.94	3,069.62	0.12	19	16	220,764.48	8,954,700.10
N-40	3,088.93	3,079.05	0.03	10	6	220,848.58	8,954,737.07
N-41	3,088.92	3,068.44	0.10	20	17	220,717.61	8,954,699.02
N-42	3,088.81	3,067.65	0.13	21	17	220,775.59	8,954,677.97
N-43	3,088.80	3,068.76	0.06	20	16	220,807.22	8,954,673.48
N-44	3,088.71	3,063.09	0.12	26	21	220,787.63	8,954,632.84
N-45	3,088.71	3,068.79	0.01	20	16	220,823.20	8,954,663.87
N-46	3,088.70	3,062.67	0.04	26	22	220,749.53	8,954,619.47
N-47	3,088.68	3,057.38	0.12	31	27	220,777.49	8,954,569.86
N-48	3,051.92	3,012.14	0.01	40	40	221,031.93	8,954,333.43
N-49	3,051.92	3,023.12	0.06	29	29	220,976.67	8,954,361.64
N-50	3,051.92	2,973.21	0.01	51	46	220,968.04	8,954,307.82

Fuente: Reporte Watercad Connect

En la tabla N°53 se presentan los cálculos del software expresando las presiones y su valor al respectivo nodo en dinámico y estático respectivamente

Tabla N°51 Presiones en la red de distribución

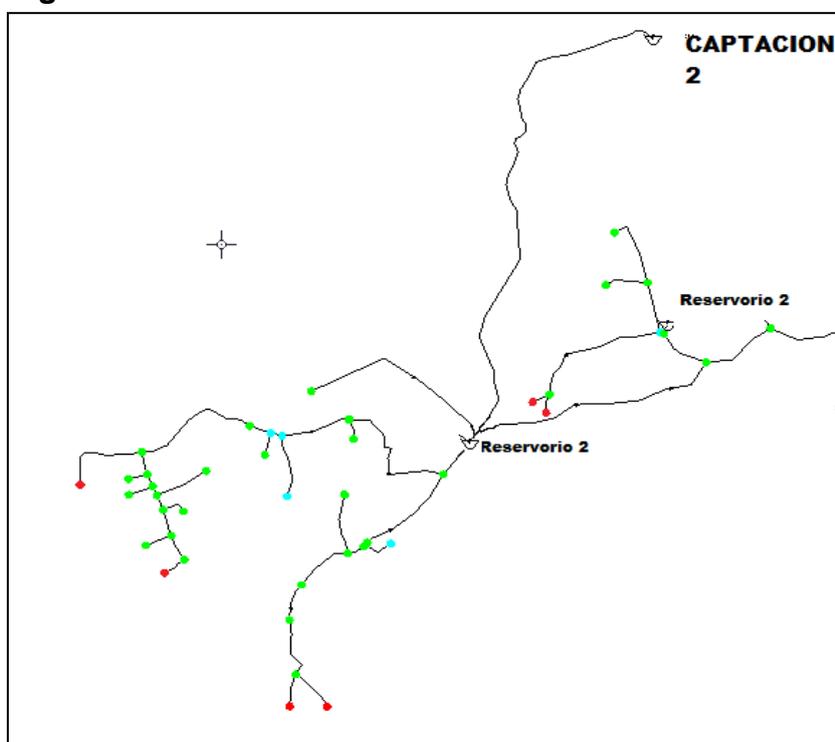
ELEMENTO	Cota Z (m)	Presión llegada mH2O	Presión Salida mH2O	X	Y	Caudal (l/s)
CRP7-1	3,282.81	49	0	221,445.86	8,954,971.08	2.57
CRP7-2	3,226.29	50	0	221,347.45	8,954,876.84	2.38
CRP7-3	3,166.27	50	0	221,213.11	8,954,865.95	0.31
CRP7-4	3,131.12	48	0	221,099.72	8,954,943.09	0.31
CRP7-5	3,175.23	49	0	221,232.16	8,954,771.14	2.10
CRP7-6	3,145.06	48	0	221,153.52	8,954,665.65	2.09
CRP7-7	3,094.59	49	0	220,995.03	8,954,565.62	0.30
CRP7-8	3,051.93	48	0	220,969.97	8,954,437.22	0.31

Fuente: Reporte Watercad Connect

Simplificamos los datos y apoyándonos en software se calcularon las presiones en las CRP.

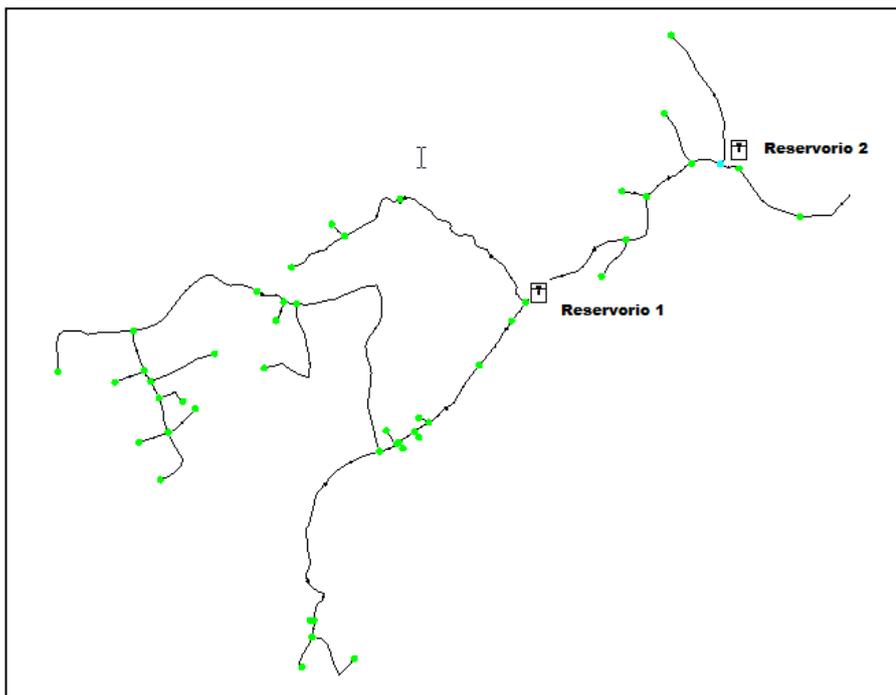
En figura N°25 se muestra la red de distribución actual, señalando la ubicación de la captación 2.

Figura N°25: Red de distribución existente



Fuente: Elaboración propia

Figura N°26: Red de distribución propuesto



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 26 se muestra el modelado de la red de distribución propuesto,

Paso 9.- Conexiones Domiciliarias

Se realizaron 95 conexiones domiciliarias, con una Tubería PVC 22.9 mm (3/4”), teniéndose en cuenta las recomendaciones de la norma, obteniéndose presiones que varían desde 15.12 a 46.20 metros de columna de agua, lo cual concuerda a lo establecido que nos indica que las presiones deben estar en el rango de de 10 a 50 metros de columna de agua.

Tabla N°52 Conexiones domiciliarias

Numero de Lote	Tipo de Demanda	Cantidad de Demanda	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Presión (m H2O)	Longitud Conexión Dom. (m)	Aporta a la Tubería	Coordenadas (m)	
								Este	Norte
Conex-01	VIVIENDA	1	3,368.21	3,347.76	16.20	2.70	TUB-20	221,776.98	8,954,999.27
Conex-02	VIVIENDA	1	3,368.21	3,344.34	15.25	2.49	TUB-21	221,687.88	8,955,000.62
Conex-03	VIVIENDA	1	3,368.21	3,295.94	38.10	1.85	TUB-26	221,464.13	8,955,041.60
Conex-04	VIVIENDA	1	3,368.21	3,291.07	43.10	5.13	TUB-24	221,485.43	8,955,142.89
Conex-05	VIVIENDA	1	3,368.21	3,290.68	38.12	2.92	TUB-26	221,450.11	8,955,051.85
Conex-06	VIVIENDA	1	3,368.21	3,287.06	43.13	1.92	TUB-24	221,465.15	8,955,148.81
Conex-07	VIVIENDA	1	3,368.21	3,248.28	33.21	3.16	TUB-30	221,387.17	8,954,936.01
Conex-08	VIVIENDA	1	3,368.21	3,246.07	33.55	6.40	TUB-30	221,382.86	8,954,940.29

Fuente: Reporte Watercad Connect

PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO CARIANPAMPA

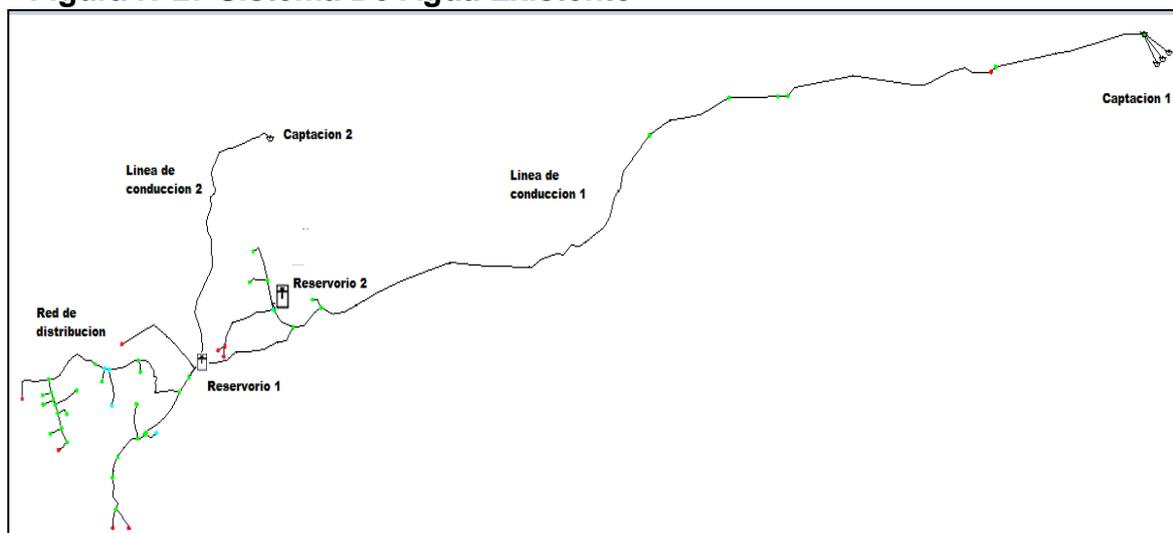
Se evaluó por componente y se propone una mejora del mismo modo.

Tabla N°53 Evaluación y diseños para mejora de la Captación

COMPONENTE	Estado Actual	Diseños y Análisis Cálculos de gabinete
Captación	<p>Hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> -Caudal de la fuente 2.45 l/s -Longitud de aletas de 1.6x2.4x0.20 Tubería de entrada no visible -Cámara húmeda de 0.8x0.8x0.6m -No tiene canastilla -No tuvo cono de rebose ni limpia -No tuvo filtros en zona de recolección <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tapa de concreta rota de 0.80x0.80m -No hay tubos de ventilación -No se observó dado móvil -No hay válvulas -No hay cerco perimétrico -No hay zanja de coronación 	<p>Hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> -No requiere mejora. Longitud de aletas 2.0x2.0x0.15m - Tubería de entrada y salida calculada en 2" -Cámara húmeda de 0.90x0.90x1.00m -Canastilla 2" y 30 cm -Dimensión de tubo de rebose y limpia 2" -Colocar grava de 1" y ¼" y arena fina de filtro. <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reemplazar por una tapa metálica 0.6x0.6m -Colocar tubos de ventilación de 2" -Instalar un dado móvil de 0.3x0.2x0.2m -Poner válvulas de control -Instalar cerco perimétrico de 6m x5.65x 2.4m -Excavar una zanja de coronación

Fuente Elaboración propia

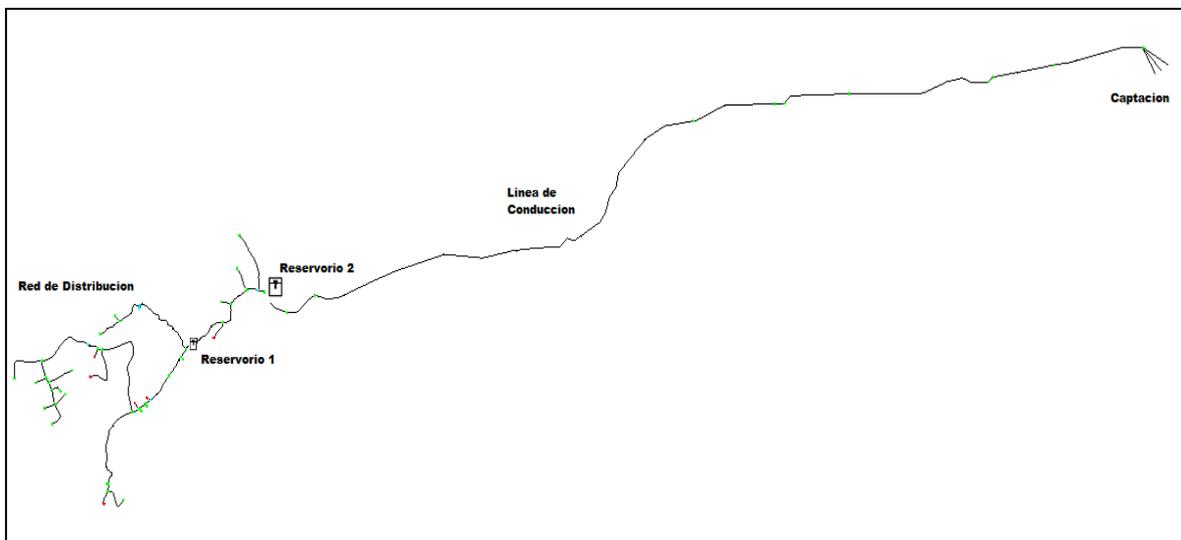
Figura N°27 Sistema De Agua Existente



Fuente: Elaboración propia

La propuesta de mejora para la captación plantea ampliar la toma de agua construyendo una nueva captación del tipo concentrado, del lugar denominado Tzanquil con puntos de geodesia (E:224771, N: 8955693) a una altura de 3855.25 m, de donde actualmente también se capta el agua, ya que según el aforo se tiene disponibilidad de agua para satisfacer la demanda del proyecto, por otra parte, dejar como reserva la captación 2 del lugar denominado Lirioruri, que con 27 años de antigüedad, ha quedado cercano a terrenos de cultivo y pastizales, y al no tener cerco perimétrico expuesto al paso de animales, y contaminación, como se observa en la figura N°28.

Figura N°28 Sistema de Agua Propuesto



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la captación se vio que sus dimensiones están dentro un rango que puede aplicar una mejora a nivel de tarrajeos, cambio de tapas de las cámaras, colocación de válvulas y accesorios que ayuden al control. En cuanto higiene las captaciones actuales se ven afectadas por la ganadería, así como la misma flora y fauna silvestre por lo cual consideremos vital la colocación de un cerco perimétrico lo cual favorece de diversas formas al proyecto.

Tabla N°54 Evaluación y propuesta de mejora de línea de conducción

	Estado Actual	Diseños y Análisis
Línea de conducción	<p>Hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> -La longitud de la tubería fue de 3447.85m y un tramo de 684.21m de la captación 2 a CRP que será anulado -El diámetro de la tubería fue de 2" - 2 pases aéreos de rango 25 metros con vigueta y tubos metálicos base de apoyo deficiente - Estado operativo y 12 años -no presento fisuras o daño visible 	<p>Hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se calculó la longitud y los tramos nuevos a trabajar en 3450m, por la anulación del tramo -El diámetro de la tubería resulto en 2" -se colocará dos pases con pilares y tensores para evitar problemas además de zapata con torre -Están dentro del margen de mejora para PVC.

Fuente: Elaboración propia

Los cálculos realizados indican que la propuesta de mejora se realizara por tramos donde se requiera instalar accesorios como codos e incremento de tuberías y en especial punto a los dos pases aéreos que requieren un trabajo profesional para garantía estructural.

Tabla N°55 Evaluación y Propuesta De Mejora del Reservorio

	Estado Actual	Diseños y Análisis
Reservorio	<p>Hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> Las capacidades de los reservorios son de 8m³ y 18 m³. No posee sistema de cloración, solo un sistema artesanal. Ubicación de reservorios no es operativa ya que un 35% no se beneficia No posee válvulas de ingreso, válvula de limpia y accesorios. No posee válvula bypass <p>Estructuras</p> <ul style="list-style-type: none"> No posee vereda de protección No posee cerco perimétrico Presencia de oxido y deterioro de tarrajeo y eflorescencias Llaves deterioradas en la válvula de salida 	<p>Hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> El volumen requerido para el nuevo reservorio es de 10 m³. Instalar sistema de cloración de 12 ml/min y capacidad de 500 lt. Se ubicará en una parte alta que cumpla con los requerimientos Requiere colocar válvulas y accesorios de control para mantenimiento Colocar Válvula Bypass <p>Estructuras</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalar vereda de protección Construcción de un cerco perimétrico Protección frente a agentes nocivos al concreto (cemento tipo V). Mantenimiento de válvula de salida

Fuente: Elaboración propia

Se propone mantenimiento y mejora de los reservorios que serán de apoyo, además la construcción de un nuevo reservorio de 10 m³, ubicado en la parte más alta del caserío para que sea capaz de cumplir una función en el futuro, además es importante destacar que los actuales reservorios por la ubicación y falta de accesorios no trabajan de forma correcta lo cual genera errores y falta de servicio por horas en sectores del mismo caserío. Es importante la construcción de un sistema de cloración ya que actualmente lo hacen de forma artesanal y no cumple los requisitos en cuanto a calidad, sabor y más factores.

Tabla N°56 Evaluación y propuesta de mejora de línea de aducción

	Estado Actual	Diseños y Análisis
Línea de aducción	<p>La línea de aducción es de 1.5"</p> <p>El largo de la línea es de 95m y 42m</p> <p>La tubería de PVC clase 7.5</p> <p>Carece de válvulas control, aire y purga</p> <p>Tuberías con desgaste por antigüedad de 20 años</p>	<p>El diámetro calculado fue de 2"</p> <p>Análisis con tubería PVC clase 7.5</p> <p>No requiere mejora.</p> <p>Instalar válvulas y accesorios</p> <p>Requiere una inspección para cambio ya que las presiones altas lo exigen más.</p>

Fuente: Elaboración propia

Requiere un mantenimiento además de colocación de válvulas y accesorios debido a las fuertes presiones originadas por las fallas de la cámara rompe presión cercana y la antigüedad de ésta.

Tabla N°57 Evaluación y propuesta de mejora de la cámara rompe presión

	Estado Actual	Diseños y Análisis
CRP	<p>CRP6 de dimensiones 1.2x1.2x1.0</p> <p>Dimensiones CRP7 de 1.2x1.2x1.0m</p> <p>Tienen tapas metálicas de 0.6x0.60m</p> <p>No poseen cajas de válvulas</p> <p>No tienen válvulas flotadoras</p> <p>Dos CRP tipo 7 no están operativas</p> <p>No hay ventilación y se han metido bichos a las cámaras</p>	<p>Dimensiones de la CRP6 0.9x0.9x1.2</p> <p>Dimensiones CRP7 de 1.0x1.7x0.9m</p> <p>Mantenimiento y pintado de las tapas.</p> <p>Instalar cajas de válvulas y dados</p> <p>Instalar válvulas flotadoras CRP 7</p> <p>Cambiar la posición de las 2 CRP 7 nuevo trazo de red</p> <p>Instalar ventilación y mallas protección anti bichos</p>

Fuente: Elaboración propia

En la propuesta de mejora se plantea construir 9 CRP 6, actualmente existen 8 incluyendo una inoperativa y las presiones no son adecuadas, sobre las CRP 7 existen 8 y se plantea construir 9 CRP tipo 7, por cual se requiere la construcción de las mismas así como la colocación de válvulas, accesorios, dados y demás para aprovechar sus funciones y se cumpla con el abastecimiento

Tabla N°58 Evaluación y propuesta de mejora de la red de distribución

	Estado Actual	Diseños y Análisis
Red de distribución	<p>Hidráulica</p> <p>-Esta Red distribuye en ramales que varían de diámetros de 2" a ¾"</p> <p>Red abierta</p> <p>Tubería de PVC clase 7.5</p> <p>No posee válvulas de control y purga</p> <p>No posee válvulas de aire</p>	<p>Hidráulica</p> <p>-Los ramales trabajaran con diámetros de 2" a ¾" así como una red abierta por la presión que se ejerce en las mismas.</p> <p>Tubería de PVC 7.5</p> <p>Instalación de válvulas de control, purga específicamente 4 de purga y control.</p>

Fuente Elaboración Propia

La colocación de 4 válvulas, accesorios de control, purga es la propuesta de mejora ya que actualmente el sistema está fallando debido a la falta de estos elementos, así como también al nulo apoyo técnico para mantenimiento y asesoría. Por los demás los diámetros y estado de la tubería son operativos.

Tabla N°59 Evaluación y propuesta de mejora de las conexiones domiciliarias

	Estado Actual	Diseños y Análisis
Conexiones Domiciliarias	<p>No se encontraron cajas de paso ni tapas, por ende.</p> <p>Llaves de paso enterradas o semienterradas</p>	<p>Colocación de cajas de paso y tapas con el fin de controlar con medidores a futuro.</p> <p>Las llaves de paso irán dentro de las cajas para mejor uso de las mismas</p>

Fuente Elaboración Propia

Se propone agregar cajas y tapas con la intención de que las llaves estén protegidas y más adelante colocar medidores para que el uso sea justo y se retribuya los gastos realizados por las entidades.

V. DISCUSIÓN

1. De la evaluación hidráulica y estructural de los componentes del S.A.P. se obtuvo los resultados que se describe a continuación el elemento inicial o captación carece de cerco perimétrico, así como también presenta desgaste por antigüedad, las dimensiones de la caseta húmeda son de 0.8x0.8x0.6m con sus aletas de 1.5x2.40x0.20m que no se encuentran del todo operativas, el caudal medido en la fuente fue de 2.45 l/s la tubería de conducción de 2 pulgadas 3447.85 m de longitud en la red de trabajo y otra de longitud 684.21 m, con 8 cámaras rompe presión de las cuales 1 estaba inoperativa, los reservorio con capacidad de 8 m³ y 18 m³ presentan daños y carecen de elementos de control como válvulas, sistemas de cloración, la línea de aducción es de material de PVC de 1.5 pulgadas de un tramo de 95 m y otra de 42 m; para el caso de la red de distribución encontramos diversos tipos de tuberías desde 2 a 3/4 pulgadas, además indicar que existen 8 cámaras rompe presión de tipo 7 de medidas 1.2x1.2x1.0 además se encontraron presencia de bichos, oxido y falta de accesorios según las pruebas de presión se obtuvieron de 35 mH₂O a 49 mH₂O no se encontraron cajas y las llaves de paso estaban casi expuestas, lo cual nos lleva a evaluar que el sistema existente no trabaja con eficiencia existe desperdicio que no se aprecia visualmente lo cual coincide con **Berrospi y Dolores.** (2021) que en su investigación: *“Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de San Cristóbal – Magdalena - Cajamarca, 2020”*, la cual obtuvo en su evaluación lo siguiente la captación con cámara húmeda de 0.67 x 0.65 x 0.90m, una de las aletas de recolección presenta filtración, falta de accesorios y elementos de protección , el caudal obtenido fue de 0.125 l/s la línea de conducción de pvc de 2 pulgadas 2m de longitud y buen estado , el reservorio apoyado de 2.05x2.05x1.36 con capacidad de 5.70 m³ no presento fisuras o fugas de agua faltaron elementos de control y medición así como accesorios y elementos de protección y carecen de sistema de cloración la línea de aducción de pvc de 3/4 de pulgada con 350 m y un tramo expuesto por deslizamiento de 20 m así como válvulas de control de 3/4 y de 1/2 los cuales estaban en mal estado y deteriorados no hay

suficientes cámaras rompe presión las presiones variaban entre 5.76 y 121 mH₂O aun así no había roturas o fisuras en tuberías las conexiones domiciliarias no tenían cajas solo llaves de paso enterradas, lo cual le llevo a concluir que lo evaluado se encuentra en condición regular y deficiente.

2. Para determinar la calidad del agua distribuida por el sistema de agua potable, se realizó el análisis de agua (parámetros físico, químico, bacteriológico) de la captación y del reservorio, se compararon los resultados obtenidos de laboratorio con los límites permisibles que establece el reglamento de calidad del agua. Según la evaluación el agua de la captación (Manantial Tzanquil), posee un pH de 6.65, conductividad us/cm de 38.60, turbiedad de 0.10 UTN, dureza total de 19 mg/L, Cloruros de 1.0 mg/L, Sulfatos de 5.60 mg/L, Hierro 0.005 mg/L, Manganeseo 0.010 mg/L, Aluminio de 0.1 mg/L, Cobre de 0.02 mg/L, Nitratos de 0.007 mg/L, estos componentes físicos y químicos se encuentran dentro de los parámetros de los límites máximos permisibles (D. S. N° 031-2010-SA), por otro lado en cuanto a los parámetros bacteriológicos, el agua contiene 54 UFC/100ml de Coliformes termo tolerantes y 90 UFC/100ml de Coliformes totales, Con esto se concluye que las aguas captadas no son aptas para el consumo directo de los habitantes y que según los Estándares de calidad ambiental (ECA) requiere de un tratamiento convencional. En el reservorio los resultados de parámetros físico-químicos están dentro de lo permitido por la norma, en cuanto a los parámetros bacteriológicos, el agua presenta Coliformes termo tolerantes con un resultado de 8 UFC/100ml y Coliformes totales con un resultado de 66 UFC/100ml, por lo tanto al momento de la evaluación el agua no cumple los parámetros establecidos por la norma; lo obtenido se contrasta con **Caballero y Melitón** (2018), en su tesis: *“Evaluación del Sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado Chinchobamba, Sihuas, Áncash – 2018 – Propuesta de Solución”*, quien obtuvo como resultado del análisis de la fuente que los parámetros físico químicos eran menores a los límites establecidos por la norma, teniéndose pH de 6.99, color aparente UC de 0, conductividad us/cm de 5.98, dureza total de 202

mg/L, Sulfatos de 141.24 mg/L, Cloruros de 80 mg/L, Hierro 0.084 mg/L, Manganeso 0.047 mg/L, Cobre de 0.005 mg/L, Aluminio de 0.059 mg/L, Nitratos de 9.2 mg/L, estos componentes físicos y químicos son menores a los límites permisibles (D. S. N° 031-2010-SA), por otro lado Turbidez 0.76 UTN, Salinidad de 0.3%, Alcalinidad Total 0 mg/L y Dureza total Magnesiana 80 mg/L no se encuentran dentro de los parámetros de los límites máximos permisibles (D. S. N° 031-2010-SA). Así mismo, en el componente bacteriológico en Coliformes totales UFC/100 es de 0 ml y Coliformes Fecales UFC/100 es de 0 ml se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.

3. El tercer objetivo de la presente investigación fue determinar el grado de satisfacción de la población para lo cual se aplicó el cuestionario a la población para poder obtener sus respuestas respecto al nivel de satisfacción de los usuarios respecto al sistema de agua potable, obteniéndose que 67.37% de la población afirma tener agua las 24 horas del día, mientras que el 11.58% afirma tener 23 horas, 12.63% 22 horas y un 8.42% dice tener solo 20 horas al día, también se tiene que 83.72% de la población dice que agua llega limpia a sus casas, mientras que el 16.28% informa que el agua llega turbia por días; el 77.91% cree que el agua que consumen es de buena calidad, mientras que 17.44% indica que no lo es; además el 45.35% indicó que el agua llega con buena presión a sus viviendas, el 51.16% indico que el agua llegaba con una presión regular y el 3.49% indicó que el agua llega a su vivienda con mala presión, finalmente el 48.84% de la población respondió mostrarse satisfecho con el servicio recibido, el 45.35% indicó estar medianamente satisfecho, mientras que el 5.81 % indico estar poco satisfecho con el servicio recibido, esto concuerda con **Vicuña, (2019)** que en su investigación: *“Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016”*, realizó una encuesta para determinar el grado de satisfacción a la calidad y servicio de abastecimiento del agua que consumen en Olleros, sobre la

cobertura del servicio los el 63.33% de los encuestados, respondió que cubre a todos los habitantes, mientras que el 33.67% menciona cubre a más de la mitad de los habitantes. Se obtuvo también que el 83,33% respondió que la continuidad del servicio es permanente. El 66,67% de los entrevistados mencionan que la cantidad del agua que llega a sus viviendas es buena, por otra parte, el 33,33% informa que es regular. La determinación del grado de satisfacción a la calidad y servicio de abastecimiento del agua potable se realizó en base a la encuesta mediante la ponderación de las respuestas, tomando en cuenta la tabla de ponderación para la determinación del grado de satisfacción, del proceso de análisis el puntaje fue de 89,5 y haciendo la comparación con la tabla de determinación del grado de satisfacción. Se pudo determinar que la población de Olleros tiene un alto grado de satisfacción a la calidad y servicio de abastecimiento del agua que consumen

4. Para el diseño hidráulico de todos los componentes del S.A.P. del caserío de Carianpampa se realizaron los cálculos necesarios trabajando con $Q_p=0.3773$ l/s, el $Q_{md}=0.4905$ l/s, y $Q_{mh}=0.7546$ l/s, los cuales definieron la capacidad del reservorio de 10 m³, para la cámara de captación la distancia entre afloramiento y captación 1.25m, ancho de pantalla 0.90m, altura de pantalla 1 m, la canastilla de 15 cm, número de ranuras 115 con diámetro de 1 pulgada, las tuberías de salida y rebose 1 ½ pulgadas, las cámaras rompe presión de medidas de ancho 0.60m y largo 0.60 m así como el alto de 1m, las tuberías a utilizar en la línea de conducción son de 2 de pulgada, la tubería PVC clase 7.5, para el caso de las líneas de aducción y red de distribución se utilizará tubería PVC clase 7.5 de 2 a ¾ de pulgada. Lo cual concuerda con el autor **Chirinos (2017)**, en su tesis titulada: *“Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta”*, en el cual trabajo con un caudal máximo diario de 0.37 l/s así como también el consumo máximo horario de 0.57 l/s por lo cual concluyo que la distancia entre caseta húmeda y afloramiento de agua será 110 cm, para la pantalla considerar un ancho será de 105 cm

y para la altura de pantalla 100 cm, adicionando 8 orificios de 2.5 cm de diámetro, la canastilla será de 5 cm, la tubería de rebose y limpieza tendrán un diámetro comercial es de 1 ½ pulgadas. Datos adicionales del investigador en la línea de Conducción contemplo, una tubería rígida de diámetro de ¾ pulgada y clase 7.5 en su totalidad. En cuanto al reservorio debe de tener 7 m³ para las necesidades hídricas del Caserío de Anta. Sobre las líneas de Aducción y Distribución se concluye que la tubería a utilizar será la PVC CLASE 7.5 con diámetro de 1" tubería rígida. Finalmente, entre los componentes tendremos a 5 cámaras rompe presión con las medidas de 0.60m x 0.60m x 1m. De los datos obtenidos en nuestra investigación, así como los que se obtuvo en nuestro antecedente, podemos verificar como ambos trabajan en un margen similar de medidas siendo estas determinadas por las normas técnicas para un funcionamiento correcto además de márgenes de seguridad para emergencias.

VI. CONCLUSIONES

1. El primer objetivo fue realizar la evaluación hidráulica y estructural de los componentes del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, de lo cual se obtuvo el estado actual de los componentes como sigue: en cuanto a las dimensiones de la caseta húmeda 0.8x0.8x0.6 con sus aletas de 1.5x2.40x0.20 no se encuentran del todo operativas el caudal medido en la fuente fue de 2.45 l/s la tubería de conducción de 2 pulgadas y de 3447.85 m de longitud, con 7 cámaras rompe presión de las cuales 2 estaban inoperativas, el reservorio de medidas 2.4x2.4x1.5 con una capacidad de 18 m³ presentan oxido y deterioro además de no tener elementos de control como válvulas o sistemas de cloración y accesorios, la línea de aducción de material de PVC de 1.5 pulgadas de un tramo de 95 m, para las redes de distribución encontramos diversos tipos de tuberías desde 2 a 3/4 pulgadas, además indicar que las cámaras rompe presión de tipo 7 de medidas 1.2x1.2x1.0 además se encontraron presencia de bichos, oxido y falta de accesorios según las pruebas de presión se obtuvieron de 35 mH₂O a 49 mH₂O no se encontraron cajas, a lo cual concluimos que este sistema al ser una mezcla de 2 sistemas con 12 y 27 años de creación ya no cumplen los requisitos para distribuir el agua y por lo tanto deberán ser reemplazados en la mayoría por nuevos componentes que cumplan dicha función y la calidad de tuberías debe oscilar entre C 7.5 a más, puesto que las características geográficas pueden causar problemas si la tubería es deficiente, debido a la presión.
2. El segundo objetivo fue determinar la calidad de agua distribuida por el sistema de agua potable, (parámetros físico, químico, bacteriológico) de lo cual según la evaluación de la calidad del agua de la fuente de captación (Manantial Tzanquil), posee un pH de 6.65, conductividad us/cm de 38.60, turbiedad de 0.10 UTN, dureza total de 19 mg/L, Cloruros de 1.0 mg/L, Sulfatos de 5.60 mg/L, Hierro 0.005 mg/L, Manganeso 0.010 mg/L, Aluminio de 0.1 mg/L, Cobre de 0.02 mg/L, Nitratos de 0.007 mg/L, estos

componentes físicos y químicos se encuentran dentro de los parámetros de los límites máximos permisibles (D. S. N° 031-2010-SA), por otro lado en cuanto a los parámetros bacteriológicos, el agua presenta Coliformes termo tolerantes con un resultado de 54 UFC/100ml y Coliformes totales con un resultado de 90 UFC/100ml. Con esto se concluye que las aguas captadas no son aptas para el consumo de los habitantes de forma directa y que según D.S. Nro. 015-2015-MINAM, son aguas de categoría A1, es decir aguas que se pueden potabilizar con desinfección. En el reservorio los resultados de parámetros físico-químicos están dentro de lo permitido por la norma, en cuanto a los parámetros bacteriológicos, el agua presenta Coliformes termo tolerantes con un resultado de 8 UFC/100ml y Coliformes totales con un resultado de 6 UFC/100ml, por lo tanto, al momento de la evaluación el agua no cumple los parámetros establecidos por la norma, toda vez que la norma menciona que éstos no deben presentar esos microorganismos.

- 3.** El tercer objetivo fue determinar el grado de satisfacción de la población con respecto al servicio de agua potable actual, del análisis de las respuestas al cuestionario, se obtuvo que el 67.37% de la población afirma tener agua las 24 horas del día, mientras que el 11.58% afirma tener 23 horas, 12.63% 22 horas y un 8.42% dice tener solo 20 horas al día, también se tiene que 83.72% de la población dice que agua llega limpia a sus casas, mientras que el 16.28% informa que el agua llega turbia por días; el 77.91% cree que el agua que consumen es de buena calidad, mientras que 17.44% indica que no lo es; además el 45.35% indicó que el agua llega con buena presión a sus viviendas, el 51.16% indicó que el agua llegaba con una presión regular y el 3.49% indicó que el agua llega a su vivienda con mala presión, finalmente el 48.84% de la población respondió mostrarse satisfecho con el servicio de agua potable, el 45.35% indicó estar medianamente satisfecho, mientras que el 5.81 % indicó estar poco satisfecho con el servicio recibido, ponderando las respuestas con la tabla de ponderación para determinar el grado satisfacción se obtuvo

como puntaje 88.98, determinándose que la población del caserío de Carianpampa tiene un alto grado de satisfacción a la calidad de servicio de agua que se les da.

4. El cuarto objetivo fue realizar el diseño hidráulico de todos los componentes del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa para lo cual se calcularon trabajando con el $Q_p=0.3773$ l/s, el $Q_{md}=0.4905$ l/s, y el $Q_{mh}=0.7546$ l/s, los cuales definieron la capacidad del reservorio de 10 m³ de medidas 3x3x1.61m, para la cámara de captación la distancia entre afloramiento y captación será de 1.25m, ancho de pantalla 0.90m, altura de pantalla 1 m, la canastilla de 30 cm, numero de ranuras 115 con diámetro de 1 pulgada, las tuberías de salida y rebose 2 pulgadas, 9 cámaras rompe presión tipo 6 de medidas internas de ancho 0.60m y largo 0.60 m así como el alto de 1m, así como 9 CRP tipo 7 las tuberías a utilizar en la línea de conducción son de 2 de pulgadas, la tubería PVC clase 7.5, para las líneas de aducción de 1.5 " y distribución se usaran tuberías PVC clase 7.5 de 1 pulgada , concluyendo que las nuevas medidas de los componentes así como el apoyo de sus respectivas válvulas y accesorios contribuirán a la distribución adecuada y un servicio continuo, de la misma manera las pruebas de software para poder verificar que la calidad de tuberías y servicio lo cual nos permite concluir que la clase de tuberías del tipo C 7.5 es la más adecuada y económica sin desmerecer la calidad y funcionalidad.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda que para futuras investigaciones de evaluación hidráulica y estructural se coordine previamente con las autoridades locales, para así contar con información de primera mano, y recoger la información de forma correcta.
- 2.** Recomendamos a la Jass Carianpampa hacer el tratamiento del agua de manera continua, además de implementar el sistema de cloración recomendado para obtener concentraciones adecuadas de cloro residual en las viviendas, Así mismo se recomienda que la DIRESA, a través de la Dirección de Salud Pública, coordinadamente con la Área técnica municipal (ATM) y la JASS Carianpampa deben realizar el control microbiológico del agua en forma permanente, del mismo verificar el correcto funcionamiento del sistema de cloración
- 3.** Promover estudios que involucren a la población, relacionando la calidad del agua y su relación con la salud pública.
- 4.** Se recomienda a la Jass Carianpampa, así como a la Municipalidad distrital de independencia, efectuar las acciones convenientes para buscar financiar e implementar la propuesta de mejora al sistema existente.

REFERENCIAS

AGÜERO Pitman, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. [en línea]. Lima Asociación de Servicios Rurales (SER) 1997. [Fecha de consulta 14 de enero del 2022].

ANA, Autoridad Nacional del Agua– Perú. Plan Nacional de Recursos Hídricos – Memoria Final. 1ª ed. Perú: Autoridad Nacional del Agua; Inc. 2015 [Fecha de consulta: 25 de Setiembre del 2015]. Disponible en: http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/archivos/paginas/b_memoria_final_parte_3_0_0.pdf.

ARNALICH Castañeda Santiago. Abastecimiento De Agua Por Gravedad [En Línea] Primera edición 2010 [Fecha de consulta 13 de enero del 2022]. Disponible en https://es.scribd.com/doc/8472866/Abastecimiento-de-Agua-Por-Gravedad#from_embed

BERROSPI Javier y **DOLORES** Lino. Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de San Cristóbal – Magdalena - Cajamarca, - 2020 -. Tesis (Título en ingeniería civil): Universidad Cesar Vallejo. 2018. 117 pp. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75146>

BARBOZA Jenson y **RIVERA** Max. Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos Alto Milagro y Alto San José, Distrito de San Ignacio, Provincia de San Ignacio – Cajamarca”. – 2017. Tesis (Título en ingeniería civil) Pimentel: Universidad Señor de Sipan. 2019. 74 pp. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6163>

CABALLERO, Carla y **MELITÓN**, Walter. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado Chinchobamba, Sihuas, Áncash – 2018 – Propuesta de Solución. Tesis (Título en ingeniería civil) Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. 2018. 327 pp. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69592>

CONCHA, Juan de Dios y **GUILLEN**, Juan. Mejoramiento del sistema de Abastecimiento de Agua Potable (Caso: Urbanización valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica). Tesis (Título en ingeniería civil). Perú: Universidad de San Martín de Porres, 2014. Disponible en www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1175/1/concha_hjd.pdf.

CHIRINOS, Bibi. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017. Tesis (Título en ingeniería civil) Chimbote: Universidad Cesar Vallejo. 2017. 218 pp. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12193>

CONCYTEC. Reglamento de clasificación, clasificación de registro de los investigadores de ciencias, tecnología e innovación tecnológica reglamento RENACYT. 02 de Octubre de 2019, 12 pp. Disponible en: https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf&ved=2ahUKEwjGrfn9Lz4AhW9jZUCHUskCC4QFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw3mc0iij3d6if291L2vkiVG

FIGUEROA, David y **HARO**, Roger. Propuesta para el mejoramiento del sistema de agua potable del Caserío de Curhuaz, distrito de Independencia – Huaraz 2018. Tesis (Título en ingeniería civil) Huaraz: Universidad Cesar Vallejo. 2019. 93 pp. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26703?show=full&locale-attribute=es>

GARCÍA, Denis y **PAZ**, Wilander. Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Huachuma – Ayabaca. Piura. 2020. Tesis (Título en ingeniería civil) Piura: Universidad Cesar Vallejo. 2020. 118 pp. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/57699>

GONZALES Scancella, Terry. Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Disposición de Excretas de la Población del Corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, Proponiendo Soluciones Integrales al Mejoramiento de los Sistemas y la Salud de la Comunidad. Tesis (Título en ingeniería civil). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Disponible en <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancellaTerry2013.pdf?sequence=1>

GLOBAL WATER PARTNERSHIP, 2018, Informe técnico de actividades del plan de trabajo del Global Water Partnership Peru, Lima, Perú, 197 pág.

GRAY, Nicholas. Water Technology An Introduction for Environmental Scientists and Engineers. Third edition 2010

ISBN : 978-1-85617-705-4 Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/book/9780750666336/water-technology#book-info>

GUTIÉRREZ, Jhonny y **MEJÍA**, Marco. Evaluación del Sistema de Desagüe y Agua Potable en el Caserío de Cabina, Distrito de Caraz-Huaylas, Ancash-2019. Tesis (Título en ingeniería civil) Huaraz: Universidad Cesar Vallejo. 2020. 438 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48876>

HERNANDEZ Sampieri, Roberto. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 6

ed. México Distrito Federal: Mcgraw hill, 2014. 599 pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, INEI, 2020, Perú, Formas de acceso al agua, y saneamiento básico, Lima, Perú, 70 pág.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, INEI. Perú: estimación y proyecciones de la población, 1950-2050. Lima, agosto del 2020, 212 pp. Disponible en:

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0466/Libro.pdf

IZA Rojas, Evelyn. Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización Bohíos de Jatumpamba, Cantón Rumiñahui. Tesis (Título en ingeniería civil) Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas, 2018. 204 pp. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/13979>

MEZA, Jorge. Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso. Tesis (Título en ingeniería civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010. Disponible en <https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=mMeza+sistema+de+agua+potable>

MINSA. Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales [En línea]. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas, 2004. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf

MINSA. DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Lima: 2011. 39 pp.

JAIN Ashok, Dr **PUNMIA** B C, . Water Supply Engineering In S.I. Units. Second edition 2005. Laxmi publications (P) LTD
ISBN 81 7008 092 4 . Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=74HYY31zwhQC&pg=PR4&dq=ISBN+81+7008+092+4#v=onepage&q=ISBN%2081%207008%20092%204&f=false>

JARA, Franchesca. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2014. 128 pp.

QUISPE, Rodrigo. Cuantificación de la demanda insatisfecha de agua potable en las áreas rurales del departamento de la Paz durante el periodo 2006-2011. Tesis (Economista). La Paz: Universidad Nacional de San Andrés, 2012. 151 pp.

LOSSIO Aricoché, Moira. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones. Tesis (Título en ingeniería civil). Piura: Universidad de Piura, 2012. Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2053/ICI_192.pdf?sequence=1.

MAYS, Larry. Water Transmission and Distribution. Fourth Edition Printed in the United States of America 2010. American Water Works Association. ISBN-13: 978-1-58321-781-8 (alk. paper) ISBN-10: 1-58321-781-9 (alk. paper). Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=gfpeAezzITAC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=ISBN-13:+978-1-58321-781#v=onepage&q=ISBN-13%3A%20978-1-58321-781&f=false>

NACIONES UNIDAS, 2019, Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 68 pág.

<https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2021-spanish.pdf&ved=2ahUKEwigrowjm-Lz4AhW1DNQKHwx>

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD OPS, 2009, Saneamiento rural y salud, guía para acciones a nivel local, 224 pág.

Disponible en <https://www.iris.paho.org/handle/10665.2/52823>

PARISHER, Roy y **RHEA** Robert. Pipe Drafting and Design. Second Edition 2002. Butterworth-Heinemann.

ISBN 0-7506-7439-3 Disponible en

https://books.google.com.pe/books?id=6U2_T6FeqOoC&pg=PR4&lpg=PR4&dq=ISBN+0-7506-7439-#v=onepage&q=ISBN%200-7506-7439-#f=false

PNSR - PROGAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL: Guía de opciones tecnológicas de sistemas de saneamiento para el ámbito rural

Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>

REGAL. Abastecimiento de agua y alcantarillado. Lima: Editorial Ciencias S.R. Ltda., 2016. 204 pp.

RNE, Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS. 010 Captación y Conducción de agua para consumo humano [En línea]. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2009. [Fecha de Consulta: 13 de Enero 2022]. Disponible en https://ww3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

SANCHEZ, H, Reyes, C, Mejía, K; Manual de términos en investigación científica, Universidad Ricardo Palma, 2018, 146 pp. Lima Perú ISBN N° 978-612-47351-4-1. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480&ved=2ahUKEwi304yE97z4AhVzAtQKHTLxBUgQFnoECAsQAQ&usq=AOvVaw3PjGyCExm9p666b73WtJ-U>

SHAMAS, Nazih y **WANG,** Lawrence. Water Engineering Hydraulics, Distribution and Treatment, First Edition 2016. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved ISBN 978-0-470-39098-6 (hardback). Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=4BEFCAAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=ISBN+978-0-470-39098-6#v=onepage&q=ISBN%20978-0-470-39098-6&f=false>

SHARMA, Ashok and SWAMEE, Prabhata. DESIGN OF WATER SUPPLY PIPE NETWORKS. First Edition 2008. ISBN: 978-0-470-17852-2 . Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=F5dz28bt5RkC&pg=PR4&dq=ISBN+978-0-470-17852-2#v=onepage&q=ISBN%20978-0-470-17852-2&f=false>

SMITH, Peter and **BOTERMANS**, Rutger. *Process Piping Design Handbook*. first Edition 2008. Gulf Publishing Company, Houston, Texas

ISBN-10:1-933762-18-7 Disponible en

<https://books.google.com.pe/books?id=BQ9BAQAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=ISBN-+10:+1-933762-+18-#v=onepage&q=ISBN-%2010%3A%201-933762-%2018-&f=false>

TAMAYO, Mario. Proceso de la investigación científica. 5ta ed. México: Editorial Limusa S.A. 2017, ISBN: 9786070501388. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/sarathrusta/el-proceso-de-investigacion-cientifica-mario-tamayo-y-tamayo1>.

VICUÑA, Flormila. Evaluación de la calidad del agua potable del sistema de abastecimiento y el grado de satisfacción en la población de Olleros Huaraz, periodo 2015-2016. Tesis (Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias e Ingeniería Mención en Gestión Ambiental): Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 127 pp

VILLACIS Coraquilla, Katherine. Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Cantón Rumiñahui. Tesis (Título de tecnóloga en agua y saneamiento ambiental) Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 157 pp. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19455>

ANEXOS

ANEXO N°01 MATRIZ DE OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES

ANEXO N°02 MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO N°03 VALIDACION DE LOS INSTRUMENTOS

ANEXO N°04 FICHA DE INFORMACION GENERAL

ANEXO N°05 FICHA DE EVALUACION DE INFRAESTRUCTURA

ANEXO N°06 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

ANEXO N°07 PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO N°08 ANALISIS DE AGUA

ANEXO N°09 ANALISIS DE LA FUENTE (AFORO)

ANEXO N°10 ANALISIS DE SUELOS

ANEXO N°11 INFORME TOPOGRAFICO

ANEXO N°12 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA

ANEXOS N°13 MODELAMIENTO DE LA RED EN WATERCAD

ANEXO N°14 PLANOS

ANEXO N°15 PADRON DE USUARIOS JASS CARIANPAMPA

ANEXO N°16 DOCUMENTACION ADMINISTRATIVA

ANEXO N°17: REPORTE TURNITIN

ANEXO 01

MATRIZ DE

OPERACIONALIZACIÓN DE

VARIABLES

Tabla N° 59 Matriz de Operacionabilidad de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<p>Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.</p>	<p>Consiste en una serie de componentes necesarias los cuales nos permiten realizar la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, y distribución del agua, desde su fuente, natural o subterránea, hacia los hogares de la población beneficiaria del sistema. (Cárdenas, Daniel y Patiño, Franklin, 2010, p1)</p>	<p>La evaluación de cada componente del sistema de agua potable se va a realizar mediante de la técnica de observación, donde se emplearán instrumentos tales como la ficha de información general y ficha técnica de evaluación de infraestructura. Para recoger la información respecto de la percepción del servicio, se utilizará la técnica del cuestionario, para lo cual se aplicará el instrumento encuesta elaborado por los investigadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación Hidráulica - Evaluación estructural - Operación y mantenimiento 	<p>Nominal</p>
		<p>Para la recopilación de la información se hará uso de la técnica de análisis documental, con su respectivo instrumento, la ficha de registro, se incluye también los resultados del análisis de mecánica de suelos y de calidad de agua. Una vez se tengan los datos cuantitativos, estos serán procesados Utilizando software especializado, tales como el Excel, Autocad civil 3d, Watercad connect, realizando el diseño para finalmente presentar la propuesta de mejora del sistema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Continuidad del servicio - Calidad de agua - Cobertura del servicio - Cantidad de agua 	<p>Ordinal</p>

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 02

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla N° 60 Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Metodología
<p>¿Cuál es la propuesta de mejoramiento que se plantea para el sistema de agua potable del caserío de Carianpampa en el centro poblado de Chavín, Huaraz 2022?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Realizar la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa en el Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>a) Realizar la evaluación hidráulica y estructural de los componentes del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz.</p> <p>b) Determinar la calidad de agua distribuida por el sistema de agua potable</p> <p>c) Determinar el grado de satisfacción de la población con respecto al servicio de agua potable actual.</p> <p>d) Realizar el diseño hidráulico de todos los componentes del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, del Centro Poblado de Chavín, Huaraz.</p>	<p>Implícita</p>	<p>Sistema de Abastecimiento de Agua Potable</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada.</p> <p>Diseño de la investigación:</p> <p>No experimental, transversal.</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Todos los componentes que constituyeron el sistema de agua potable de la localidad.</p>

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03

VALIDACION DE

INSTRUMENTOS

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Enzo Williams Olaza Alvarado titular
del DNI N° 46426293, de profesión:
Ingeniero Civil
ejerciendo actualmente como: Ingeniero Residente
en la institución: Municipalidad Distrital de Chavin de Huarar

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Ficha Técnica de Evaluación de Infraestructura**) para los efectos de su aplicación por los tesisistas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cajahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento		✓		
Redacción de ítems		✓		
Claridad y precisión		✓		
Pertinencia		✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 06
días del mes de Marzo del 2022.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
OLAZA ALVARADO ENZO WILLIAMS
ING. CIVIL
C.I.P. N° 285860

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE INFRAESTRUCTURA

RESPONSABLES: _____

FECHA INICIO: _____
FECHA FIN: _____

I. INVESTIGACION

UNIVERSIDAD	
FACULTAD	
ESCUELA	
TITULO DE LA INVESTIGACION	

II. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE AGUA POTABLE

COMPONENTE SAP	N°	ESTADO	DESCRIPCION DEL PROBLEMA IDENTIFICADO	COORDENANDAS UTM		ZONA: ELEVACION
				ESTE	NORTE	
CAPTACION DE MANANTIAL	O1					
	O2					
LINEA DE CONDUCCION (LC)	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
CAMARA ROMPE PRESION (CRP)	O1					
	O2					
	O3					
RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS	O1					
	O2					
LINEA DE ADUCCION (LA)	Tramo 1					
	Tramo 2					
RED DE DISTRIBUCION (RD)	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
VALVULA DE CONTROL EN RD	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
CONECCIONES DOMICILIARIAS	Sector 1					
	Sector 2					
	Sector 3					
	Sector 4					

ESTADO: Bueno (B), Regular (R), Deteriorado (D), Colapsado (C).

1. CAPTACION

Nombre de la fuente		Caudal aforo total (l/s)	
Tipo de captacion		Caudal aforo utilizado (l/s)	
Altitud		Fecha del aforo	
Coordenadas utm		Tiempo de recorrido (hr)	
Antigüedad del elemento		Distancia desde el C.P. (Km)	
		Acceso	

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
CAPTACION DE MANANTIAL N° 01	Sello en zona de recoleccion							
	Aletas en zonas de recoleccion							
	Solado en zona de recoleccion							
	Filtro en zona de recoleccion							
	Camara humeda							
	Lloraderos							
	Tapa metalica en cámara							
	ventilacion en camara							
	Tuberia de salida							
	Tuberia de limpia y rebose							
	Cono de rebose							
	canastilla de salida							
	Dado movil y tapón perforado							
	Caja de válvula							
	Tapa metalica en caja							
	Valvula de control							
	Uniones universales							
	Vereda de proteccion							
	Cerco perimetrico							
	Puerta cerco perimetrico							
Zanja de coronacion								

2. LINEA DE CONDUCCION

Antigüedad: Tipo de tubería Clase tubería

Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
LINEA DE CONDUCCION (LC)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							

3. CAMARA ROMPE PRESION

Dimensiones:
 Largo(m) Ancho(m) Alto (m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°1	Caja de válvula							
	Tapa metálica en caja							
	Cono de rebose							
	Canastilla							
	T. ventilación							
	Caja de válvula							
	Caja de válvula							

4. RESERVORIO

Dimensiones:
 Largo(m) Ancho(m) Alto (m)

Capacidad (m3): Antigüedad: Caudal:

Material Forma: Tipo:

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
RESERVORIO N° 01 Y CASETA DE VALVULAS	Tanque de almacenamiento							
	Tapa metálica de tanque							
	Ventilación en tanque							
	Caseta de válvulas							
	Tubería de ingreso al tanque							
	Control de nivel estático							
	Tubería de limpia y rebose							
	Canastilla de salida							
	Válvula de ingreso							
	Uniones universales ingreso							
	Válvula de salida							
	Uniones universales salida							
	Válvula de limpia							
	Uniones universales limpia							
	Válvula by pass							
	Uniones universales by pass							
	Grifo para tomar muestra							
	Vereda de protección							
	Dado móvil y tapón perforado							
	Cerco perimetrico							

4. LINEA DE ADUCCION

Antigüedad: Tipo de tubería Clase tubería

Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
LINEA DE ADUCCION (LA)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							

5. RED DE DISTRIBUCION

Antigüedad:		Tipo de tubería	
Tipo de sistema		Clase tubería	
Punto inicio (m.s.n.m)		Punto final (m.s.n.m)	

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Sí/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
RED DE DISTRIBUCION (RD)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							
	Tramo 4							
	Tramo 5							
	Tramo 6							
	Tramo 7							
Tramo 8								
Tramo 9								

6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Dimensiones:

Largo(m)		Ancho(m)		Alto (m)	
----------	--	----------	--	----------	--

Antigüedad:

--	--

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Sí/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	Caja de paso							
	Tapa en caja de paso							
	Llave de paso y accesorios							
	diámetro Tubería principal							
	Medidor							


COLECCION DE INGENIEROS
OLAZA ALVARADO ENZO WILLIAM
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 250800

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Enso Williams Olaza Alvarado titular
del DNI N° 46426293, de profesión:
Ingeniero Civil
ejerciendo actualmente como: Ingeniero Residente
en la institución: Municipalidad Distrital Chavín de Huanter

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Ficha de Información General**) para los efectos de su aplicación por los tesisas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cahahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento		✓		
Redacción de ítems		✓		
Claridad y precisión		✓		
Pertinencia		✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 06
días del mes de Marzo del 2022.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
OLAZA ALVARADO ENZO WILLIAMS
INGENIERO CIVIL
CIP N° 285860

FICHA DE INFORMACION GENERAL

RESPONSABLES	FECHA

I INVESTIGACION

UNIVERSIDAD	
FACULTAD	
ESCUELA	
TITULO DE LA INVESTIGACION	

II DATOS GENERALES

UBICACIÓN:

Departamento	Ancash
Provincia	Huaraz
Distrito	Independencia
Centro poblado	Chavin
Localidad	Carianpampa

Coordenas UTM de la localidad (WGS84)	
ESTE	
NORTE	
ELEVACION	

VIAS DE ACCESO

TRAMO	DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA	ESTADO DE VIA
Huaraz - Carianpampa		20 min	Asfaltado	Bueno
cruce chavin - carianpampa		8 min	Afirmado	Regular

CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Clima	
Periodo de lluvia:	Periodo de estiaje:
Topografia	
Tipo de suelos	
Nivel freatico	
Cursos de agua	

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS

Poblacion	
N° de familias	
Personas por familia	

SITUACION DE LAS CALLES

Ancho de calle	
Tipo de via	
Estado	

SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES

Servicio de agua	(Si)	(No)
Servicio de desague	(Si)	(No)
Servicio eléctrico	(Si)	(No)
Servicio de Telefonía	(Si)	(No)
Servicio de internet	(Si)	(No)

02. ¿La JASS cuenta con operador para actividades de operación y mantenimiento?

Número de operadores	
Pago mensual S/.	

03. ¿La JASS cobra cuota familiar?

Monto mensual S/.	
-------------------	--

04. ¿La JASS cuenta con manual de procedimientos o guía para la operación y mantenimiento?

(Si)		Institución que facilitó el manual
(No)		

05. ¿La JASS recibió capacitación teórico y práctico para la operación y mantenimiento?

(Si)		Institución que le capacitó:
(No)		

06. ¿Se hace el mantenimiento periódico al sistema de agua potable?

Limpieza	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral
Desinfección	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral

07. ¿Realizan la cloración periódica del agua que consumen?

(Si)		Quincenal	Bimensual	Otro
(No)		Mensual	Trimestral	

08. ¿Cuenta con insumos en stock para la operación y mantenimiento?

(Si)					
(No)					

09. ¿Cuáles son las principales herramientas y equipos que cuentan para operación y mantenimiento?

Herramientas:				
Equipos:				

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
OLAZA ALVARADO ENZO WILLIAMS
INGENIERO CIVIL
C.p. N° 285860

INSTITUCIONES EXISTENTES

Empresas	
Intitucion educativa	
Club de madres	
Posta Medica	
Otros	

INFORMACION DE LA JASS

Nombre de la JASS	
-------------------	--

Directiva:	
------------	--

Apellidos y nombre	DNI	CARGO	CELULAR
		Presidente	
		Secretario	
		Tesorero	
		Vocal 1	
		Vocal 2	

INDICADORES DE CALIDAD

Cantidad (A), Cobertura (B), Continuidad (3), Calidad (D)

A. Características de la fuente de agua

Mes de aforo	
--------------	--

Tipo de fuente	
----------------	--

Caudal total	
--------------	--

B. Conexiones prediales de agua potable

Predio con conexión:	
----------------------	--

Predio sin conexión:	
----------------------	--

Número total de predios	
-------------------------	--

Observacion:	
--------------	--

C. Número de horas con servicio de agua potable

< 12 Horas	12-23 Horas	24 Horas
------------	-------------	----------

¿Existen sectores sin agua?	(Si)	(No)
-----------------------------	--------	--------

D. Nivel de cloro residual libre (ppm) medido en caños

0,0	0.1-0.3	0.4-0.6	0.7-0.8	> 0.8
-----	---------	---------	---------	-------

Se registra:	(Si)	(No)
--------------	--------	--------

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**01. ¿Con cuales herramientas de gestion cuenta la JASS?**

Libro de actas	(Si)	(No)
Libro padron de usuarios	(Si)	(No)
Libro de inventarios	(Si)	(No)
Reglamentos y estutos	(Si)	(No)
Citaciones	(Si)	(No)
Notificaciones	(Si)	(No)
Recibos de pago de cuota familiar	(Si)	(No)
Plan de trabajo y presupuesto anual	(Si)	(No)

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Enzo Williams Olaza Alvarado titular
del DNI N° 46426293, de profesión:
Ingeniero Civil

ejerciendo actualmente como: Ingeniero Residente

en la institución: Municipalidad Distrital de Chavin de Huancabamba

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Cuestionario**) para los efectos de su aplicación por los tesisistas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cahahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento		✓		
Redacción de ítems		✓		
Claridad y precisión		✓		
Pertinencia		✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 06
días del mes de Marzo del 2022.


DLAZA ALVARADO ENZO WILLIAMS
INGENIERO CIVIL
Cip N° 255863

Firma

**ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE
CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVIN-HUARAZ
2022**

Ficha N°: _____

INVESTIGACION:

UNIVERSIDAD	_____
FACULTAD	_____
ESCUELA	_____
TITULO DE LA INVESTIGACION	_____

INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Ubicación: Carianpampa, Huaraz, Ancash

DNI _____

Encuestado: _____ **Edad:** _____

Condición: Padre [] Madre [] Hijo [] Otro []

INFORMACION SOBRE LA VIVIENDA

1. USO DE LA VIVIENDA

Solo vivienda [] Negocio y vivienda [] Empresa []

2. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA

Adobe [] Material noble [] Madera [] Estera []

3. SERVICIOS BASICOS

Su vivienda tiene los servicios de:

Servicio eléctrico Sí [] No []

Servicio de agua Sí [] No []

Servicio de desagüe Sí [] No []

Servicio de telefonía Sí [] No []

INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

4. Cuantas personas habitan en la vivienda: _____

5. Cuantas familias habitan en la vivienda: _____

INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

6. ¿Cuántos días a la semana dispone del servicio de agua? _____ días

7. ¿Cuántas horas por día dispone del servicio de agua?: _____ horas

Desde las: _____, hasta las: _____

8. ¿Paga Ud. por el servicio de agua? Sí [] No []

9. ¿Cuánto paga Ud. por el servicio de agua? S/. _____ soles
10. ¿Cuenta Ud. con un sistema de almacenamiento? Sí [] No []
11. En que instrumento almacena el agua
Balde [] Cilindro [] Tina [] Tanque []
12. ¿Con que presión llega el agua a su vivienda?
Buena [] Regular [] Mala []
13. ¿El agua llega a su vivienda limpia o turbia?
Limpia todo el año [] Turbia por días [] Turbia por meses []
Turbia en época de lluvia []
14. ¿El agua que Ud. consume es clorada? Sí [] No [] No Sabe []
15. ¿Sabe Ud. si se le da mantenimiento al sistema de agua potable?
Sí [] No [] No Sabe []

PERCEPCIÓN SOBRE EL SERVICIO DE AGUA

16. ¿Cree Ud. que el agua es importante para la salud? Sí [] No []
17. ¿Usted cree que el agua que consume es de buena calidad? Sí [] No []
18. ¿El agua que consume tiene un sabor desagradable? Sí [] No []
19. ¿El agua que consume presenta algún olor en particular? Sí [] No []
20. ¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?
Sí [] No []
21. ¿Alguna vez usted o algún familiar ha sido hospitalizado por dolores estomacales por consumir agua potable de mala calidad? Sí [] No []
22. ¿Ha tenido problemas en la piel (alergias) debido al agua que utiliza para su higiene? Sí [] No []
23. ¿Cree usted que consumiendo agua potable de mala calidad afecta su salud?
Sí [] No []
24. ¿Cree usted que teniendo un mejor sistema de agua potable su calidad de vida mejoraría? Sí [] No []
25. ¿Cree usted que con la participación activa de la población pueda mejorar de alguna manera la cantidad y calidad de agua que ingieren? Sí [] No []
26. ¿La Municipalidad local está apoyando para la mejora de las necesidades básicas, como contribuir en el mejoramiento de calidad de agua al comité JASS de su localidad? Sí [] No []

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Kiko Felix Depaz Celi titular
del DNI N° 31663735, de profesión:
Ingeniero Sanitario
ejerciendo actualmente como: Docente Universitario
en la institución: UNASAM

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Ficha Técnica de Evaluación de Infraestructura**) para los efectos de su aplicación por los tesisistas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cahahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems		✓		
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 05
días del mes de marzo del 2022.

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental Ancash - Huaraz

KIKO FÉLIX DEPAZ CELI
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP: 100743

Firma

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE INFRAESTRUCTURA

RESPONSABLES:		FECHA INICIO:	
		FECHA FIN:	

I. INVESTIGACION

UNIVERSIDAD	
FACULTAD	
ESCUELA	
TITULO DE LA INVESTIGACION	

II. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE AGUA POTABLE

COMPONENTE SAP	N°	ESTADO	DESCRIPCION DEL PROBLEMA IDENTIFICADO	COORDENANDAS UTM		ZONA: ELEVACION
				ESTE	NORTE	
CAPTACION DE MANANTIAL	O1					
	O2					
LINEA DE CONDUCCION (LC)	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
CAMARA ROMPE PRESION (CRP)	O1					
	O2					
	O3					
RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS	O1					
	O2					
LINEA DE ADUCCION (LA)	Tramo 1					
	Tramo 2					
RED DE DISTRIBUCION (RD)	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
VALVULA DE CONTROL EN RD	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
CONECCIONES DOMICILIARIAS	Sector 1					
	Sector 2					
	Sector 3					
	Sector 4					

ESTADO: Bueno (B), Regular (R), Deteriorado (D), Colapsado (C).

1. CAPTACION

Nombre de la fuente		Caudal aforo total (l/s)	
Tipo de captacion		Caudal aforo utilizado (l/s)	
Altitud		Fecha del aforo	
Coordenadas		Tiempo de recorrido (hr)	
utm		Distancia desde el C.P. (Km)	
Antigüedad del elemento		Acceso	

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
CAPTACION DE MANANTIAL N° 01	Sello en zona de recoleccion							
	Aletas en zonas de recoleccion							
	Solado en zona de recoleccion							
	filtro en zonaas de recoleccion							
	Camara humeda							
	Lloraderos							
	Tapa metalica en cámara							
	ventilacion en camara							
	Tubería de salida							
	Tubería de limpia y rebose							
	Cono de rebose							
	canastatilla de salida							
	Dado movil y tapón perforado							
	Caja de válvula							
	Tapa metalica en caja							
	Valvula de control							
	Uniones universales							
	Vereda de proteccion							
Cerco perimetrico								
Puerta cerco perimetrico								
Zanja de coronacion								


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Arequipa - Huancayo

KIKO FÉLIX DEPAZ CELÍ
 INGENIERO SANITARIO
 REG. CIP: 100743

2. LINEA DE CONDUCCION

Antigüedad: - Tipo de tubería Clase tubería

Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(″)	
LINEA DE CONDUCCION (LC)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							
	Tramo 4							

3. CAMARA ROMPE PRESION

Dimensiones:
 Largo(m) Ancho(m) Alto (m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(″)	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°1	Caja de válvula							
	Tapa metálica en caja							
	Cono de rebose							
	Canastilla							
	T. ventilacion							
	Caja de válvula							
	Caja de válvula							

4. RESERVORIO

Dimensiones:
 Largo(m) Ancho(m) Alto (m)

Capacidad (m3): Antigüedad: Caudal:

Material Forma: Tipo:

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(″)	
RESERVORIO N° 01 Y CASETA DE VALVULAS	Tanque de almacenamiento							
	Tapa metálica de tanque							
	Ventilación en tanque							
	Caseta de válvulas							
	Tubería de ingreso al tanque							
	Control de nivel estático							
	Tubería de limpia y rebose							
	Canastilla de salida							
	Válvula de ingreso							
	Uniones universales ingreso							
	Válvula de salida							
	Uniones universales salida							
	Válvula de limpia							
	Uniones universales limpia							
	Válvula by pass							
	Uniones universales by pass							
	Griño para tomar muestra							
	Vereda de protección							
	Dado móvil y tapón perforado							
	Cerco perimetrico							
	Puerta cerco perimetrico							

4. LINEA DE ADUCCION

Antigüedad: Tipo de tubería Clase tubería

Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(″)	
LINEA DE ADUCCION (LA)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							
	Tramo 4							

5. RED DE DISTRIBUCION

Antigüedad: Tipo de tubería
 Tipo de sistema Clase tubería
 Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Sí/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
RED DE DISTRIBUCION (RD)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							
	Tramo 4							
	Tramo 5							
	Tramo 6							
	Tramo 7							
Tramo 8								
Tramo 9								

6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Dimensiones:
 Largo(m) Ancho(m) Alto (m)
 Antigüedad:

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Sí/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	Caja de paso							
	Tapa en caja de paso							
	Llave de paso y accesorios							
	diametro Tubería principal							
	Medidor							


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Arequipa - Huáraz

 KIKO FÉLIX DEPAZ CELI
 INGENIERO SANITARIO
 REG. CIP: 100743

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Kiko Felix Depaz Celi titular
del DNI N° 31663735, de profesión:
Ingeniero Sanitario
ejerciendo actualmente como: Docente Universitario
en la institución: UNASAM

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Ficha de Información General**) para los efectos de su aplicación por los tesisistas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cajahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Buena	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 05
días del mes de marzo del 2022.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental Acaesl Huaraz
KIKO FELIX DEPAZ CELI
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP: 100743

Firma

FICHA DE INFORMACION GENERAL

RESPONSABLES	FECHA

I. INVESTIGACION

UNIVERSIDAD	
FACULTAD	
ESCUELA	
TITULO DE LA INVESTIGACION	

II. DATOS GENERALES

UBICACIÓN:

Departamento	Ancash
Provincia	Huaraz
Distrito	Independencia
Centro poblado	Chavin
Localidad	Carianpampa

Coordenas UTM de la localidad (WGS84)	
ESTE	
NORTE	
ELEVACION	

VIAS DE ACCESO

TRAMO	DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA	ESTADO DE VIA
Huaraz - Carianpampa		20 min	Asfaltado	Bueno
cruce chavin - carianpampa		8 min	Afirmado	Regular

CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Clima	
Periodo de lluvia:	Periodo de estiaje:
Topografia	
Tipo de suelos	
Nivel freatico	
Cursos de agua	

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS

Poblacion	
N° de familias	
Personas por familia	

SITUACION DE LAS CALLES

Ancho de calle	
Tipo de via	
Estado	

SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES

Servicio de agua	(Si)	(No)
Servicio de desague	(Si)	(No)
Servicio electrico	(Si)	(No)
Servicio de Telefonía	(Si)	(No)
Servicio de internet	(Si)	(No)


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz

KIKO FÉLIX DEPAZ CELI
 INGENIERO SANITARIO
 REG. CIP: 100743

INSTITUCIONES EXISTENTES

Empresas	
Intitucion educativa	
Club de madres	
Posta Medica	
Otros	

INFORMACION DE LA JASS

Nombre de la JASS	
-------------------	--

Directiva:	
------------	--

Apellidos y nombre	DNI	CARGO	CELULAR
		Presidente	
		Secretario	
		Tesorero	
		Vocal 1	
		Vocal 2	

INDICADORES DE CALIDAD

Cantidad (A), Cobertura (B), Continuidad (3), Calidad (D)

A. Características de la fuente de agua

Mes de aforo	
--------------	--

Tipo de fuente	
----------------	--

Caudal total	
--------------	--

B. Conexiones prediales de agua potable

Predio con conexión:	
----------------------	--

Predio sin conexión:	
----------------------	--

Número total de predios	
-------------------------	--

Observacion:	
--------------	--

C. Número de horas con servicio de agua potable

< 12 Horas	12-23 Horas	24 Horas
------------	-------------	----------

¿Existen sectores sin agua?	(Si)	(No)
-----------------------------	--------	--------

D. Nivel de cloro residual libre (ppm) medido en caños

0,0	0.1-0.3	0.4-0.6	0.7-0.8	> 0.8
-----	---------	---------	---------	-------

Se registra:	(Si)	(No)
--------------	--------	--------

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**01. ¿Con cuales herramientas de gestion cuenta la JASS?**

Libro de actas	(Si)	(No)
Libro padron de usuarios	(Si)	(No)
Libro de inventarios	(Si)	(No)
Reglamentos y estutos	(Si)	(No)
Citaciones	(Si)	(No)
Notificaciones	(Si)	(No)
Recibos de pago de cuota familiar	(Si)	(No)
Plan de trabajo y presupuesto anual	(Si)	(No)


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Arequipa - Huaraz

KIKO FÉLIX DEPAZ CELI
 INGENIERO SANITARIO
 REG. CIP: 100743

02. ¿La JASS cuenta con operador para actividades de operación y mantenimiento?

Número de operadores	
Pago mensual S/.	

03. ¿La JASS cobra cuota familiar?

Monto mensual S/.	
-------------------	--

04. ¿La JASS cuenta con manual de procedimientos o guía para la operación y mantenimiento?

(Si)	Institución que facilitó el manual
(No)	

05. ¿La JASS recibió capacitación teórico y práctico para la operación y mantenimiento?

(Si)	Institución que le capacitó:
(No)	

06. ¿Se hace el mantenimiento periódico al sistema de agua potable?

Limpieza	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral
Desinfección	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral

07. ¿Realizan la cloración periódica del agua que consumen?

(Si)	Quincenal	Bimensual	Otro
(No)	Mensual	Trimestral	

08. ¿Cuenta con insumos en stock para la operación y mantenimiento?

(Si)				
(No)				

09. ¿Cuáles son las principales herramientas y equipos que cuentan para operación y mantenimiento?

Herramientas:				
Equipos:				


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash, Huaraz

KIKO FELIX DEPAZ CELI
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP: 100743

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Kiko Felix Depaz Celi titular
del DNI N° 31663735, de profesión:
Docente Universitario - Ingeniero Sanitario
ejerciendo actualmente como: Catedrático
en la institución: UNASAM

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Cuestionario**) para los efectos de su aplicación por los tesisistas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cajahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems		✓		
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 05
días del mes de marzo del 2022.


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental Arequipa - Huaraz

KIKO FÉLIX DEPAZ CELI
INGENIERO SANITARIO
REG. CIP: 100743

Firma

**ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE
CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVIN-HUARAZ
2022**

Ficha N°: _____

INVESTIGACION:

UNIVERSIDAD	_____
FACULTAD	_____
ESCUELA	_____
TITULO DE LA INVESTIGACION	_____

INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Ubicación: Carianpampa, Huaraz, Ancash DNI _____

Encuestado: _____ **Edad:** _____

Condición: Padre [] Madre [] Hijo [] Otro []

INFORMACION SOBRE LA VIVIENDA

1. USO DE LA VIVIENDA

Solo vivienda [] Negocio y vivienda [] Empresa []

2. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA

Adobe [] Material noble [] Madera [] Estera []

3. SERVICIOS BASICOS

Su vivienda tiene los servicios de:

Servicio eléctrico Sí [] No []

Servicio de agua Sí [] No []

Servicio de desagüe Sí [] No []

Servicio de telefonía Sí [] No []

INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

4. Cuantas personas habitan en la vivienda: _____

5. Cuantas familias habitan en la vivienda: _____

INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

6. ¿Cuántos días a la semana dispone del servicio de agua? _____ días

7. ¿Cuántas horas por día dispone del servicio de agua?: _____ horas

Desde las: _____, hasta las: _____

8. ¿Paga Ud. por el servicio de agua? _____ No []


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
KIRIO FELIX DEPAZ CELI
 INGENIERO SANITARIO
 REG. CIP: 100743

9. ¿Cuánto paga Ud. por el servicio de agua? S/. _____ soles
10. ¿Cuenta Ud. con un sistema de almacenamiento? Sí [] No []
11. En que instrumento almacena el agua
Balde [] Cilindro [] Tina [] Tanque []
12. ¿Con que presión llega el agua a su vivienda?
Buena [] Regular [] Mala []
13. ¿El agua llega a su vivienda limpia o turbia?
Limpia todo el año [] Turbia por días [] Turbia por meses []
Turbia en época de lluvia []
14. ¿El agua que Ud. consume es clorada? Sí [] No [] No Sabe []
15. ¿Sabe Ud. si se le da mantenimiento al sistema de agua potable?
Sí [] No [] No Sabe []

PERCEPCIÓN SOBRE EL SERVICIO DE AGUA

16. ¿Cree Ud. que el agua es importante para la salud? Sí [] No []
17. ¿Usted cree que el agua que consume es de buena calidad? Sí [] No []
18. ¿El agua que consume tiene un sabor desagradable? Sí [] No []
19. ¿El agua que consume presenta algún olor en particular? Sí [] No []
20. ¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?
Sí [] No []
21. ¿Alguna vez usted o algún familiar ha sido hospitalizado por dolores estomacales por consumir agua potable de mala calidad? Sí [] No []
22. ¿Ha tenido problemas en la piel (alergias) debido al agua que utiliza para su higiene? Sí [] No []
23. ¿Cree usted que consumiendo agua potable de mala calidad afecta su salud?
Sí [] No []
24. ¿Cree usted que teniendo un mejor sistema de agua potable su calidad de vida mejoraría? Sí [] No []
25. ¿Cree usted que con la participación activa de la población pueda mejorar de alguna manera la cantidad y calidad de agua que ingieren? Sí [] No []
26. ¿La Municipalidad local está apoyando para la mejora de las necesidades básicas, como contribuir en el mejoramiento de calidad de agua al comité JASS de su localidad? Sí [] No []

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Yolaina Mali Macedo Rojas titular
del DNI N° 31679090, de profesión:
Ingeniera Sanitaria
ejerciendo actualmente como: Docente Universitaria
en la institución: UNASAM

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Ficha Técnica de Evaluación de Infraestructura**) para los efectos de su aplicación por los tesisistas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cahahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento		✓		
Redacción de ítems		✓		
Claridad y precisión		✓		
Pertinencia		✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 07
días del mes de Marzo del 2022.



Firma

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz


Ing^o Yolaina Mali Macedo Rojas
INGENIERA SANITARIA
REG. CIP N° 108610

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE INFRAESTRUCTURA

RESPONSABLES:		FECHA INICIO:	
		FECHA FIN:	

I. INVESTIGACION

UNIVERSIDAD	
FACULTAD	
ESCUELA	
TITULO DE LA INVESTIGACION	

II. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE AGUA POTABLE

COMPONENTE SAP	N°	ESTADO	DESCRIPCION DEL PROBLEMA IDENTIFICADO	COORDENANDAS UTM		ZONA: ELEVACION
				ESTE	NORTE	
CAPTACION DE MANANTIAL	O1					
	O2					
LINEA DE CONDUCCION (LC)	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
CAMARA ROMPE PRESION (CRP)	O1					
	O2					
	O3					
RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS	O1					
	O2					
LINEA DE ADUCCION (LA)	Tramo 1					
	Tramo 2					
RED DE DISTRIBUCION (RD)	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
VALVULA DE CONTROL EN RD	Tramo 1					
	Tramo 2					
	Tramo 3					
	Tramo 4					
CONECCIONES DOMICILIARIAS	Sector 1					
	Sector 2					
	Sector 3					
	Sector 4					

ESTADO: Bueno (B), Regular (R), Deteriorado (D), Colapsado (C).

1. CAPTACION

Nombre de la fuente		Caudal aforo total (l/s)	
Tipo de captacion		Caudal aforo utilizado (l/s)	
Altitud		Fecha del aforo	
Coordenadas utm		Tiempo de recorrido (hr)	
Antigüedad del elemento		Distancia desde el C.P. (Km)	
		Acceso	

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
CAPTACION DE MANANTIAL N° 01	Sello en zona de recoleccion							
	Aletas en zonas de recoleccion							
	Solado en zona de recoleccion							
	filtro en zonaas de recoleccion							
	Camara humeda							
	Lloraderos							
	Tapa metalica en cámara							
	ventilacion en camara							
	Tubería de salida							
	Tubería de limpia y rebose							
	Cono de rebose							
	canastatilla de salida							
	Dado movil y tapón perforado							
	Caja de válvula							
	Tapa metalica en caja							
	Valvula de control							
	Uniones universales							
	Vereda de proteccion							
Cerco perimetrico								
Puerta cerco perimetrico								
Zanja de coronacion								

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Arequipa - Huari

Ing^o Yolaina Mali Macedo Rojas
 INGENIERA SANITARIA
 REG. CIP N° 108610

2. LINEA DE CONDUCCION

Antigüedad: Tipo de tubería Clase tubería

Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
LINEA DE CONDUCCION (LC)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							

3. CAMARA ROMPE PRESION

Dimensiones:

Largo(m) Ancho(m) Alto (m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°1	Caja de válvula							
	Tapa metálica en caja							
	Cono de rebose							
	Canastilla							
	T. ventilacion							
	Caja de válvula							
	Caja de válvula							

4. RESERVORIO

Dimensiones:

Largo(m) Ancho(m) Alto (m)

Capacidad (m3): Antigüedad: Caudal:

Material Forma: Tipo:

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
RESERVORIO N° 01 Y CASETA DE VALVULAS	Tanque de almacenamiento							
	Tapa metálica de tanque							
	Ventilación en tanque							
	Caseta de válvulas							
	Tubería de ingreso al tanque							
	Control de nivel estático							
	Tubería de limpia y rebose							
	Canastilla de salida							
	Válvula de ingreso							
	Uniones universales ingreso							
	Válvula de salida							
	Uniones universales salida							
	Válvula de limpia							
	Uniones universales limpia							
	Válvula by pass							
	Uniones universales by pass							
	Grifo para tomar muestra							
	Vereda de protección							
	Dado móvil y tapón perforado							
	Cerco perimetrico							
Puerta cerco perimetrico								

4. LINEA DE ADUCCION

Antigüedad: Tipo de tubería Clase tubería

Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(")	
LINEA DE ADUCCION (LA)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz

Ing^o Yolaina Mali Macedo Rojas
INGENIERA SANITARIA
REG. CIP N° 108610

5. RED DE DISTRIBUCION

Antigüedad: Tipo de tubería

Tipo de sistema Clase tubería

Punto inicio (m.s.n.m) Punto final (m.s.n.m)

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(″)	
RED DE DISTRIBUCION (RD)	Válvula control							
	Válvula aire							
	Válvula purga							
	Tramo 1							
	Tramo 2							
	Tramo 3							
	Tramo 4							
	Tramo 5							
	Tramo 6							
	Tramo 7							
Tramo 8								
Tramo 9								

6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Dimensiones:
 Largo(m) Ancho(m) Alto (m)

Antigüedad:

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	Dimensiones					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L(m)	A(m)	H(m)	L(m)	Φ(″)	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	Caja de paso							
	Tapa en caja de paso							
	Llave de paso y accesorios							
	diámetro Tubería principal							
	Medidor							

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash Huaraz

[Firma]

Ing^o Yolaina Mali Macedo Rojas
 INGENIERA SANITARIA
 REG. CIP N° 108610

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Yolaina Mali Macedo Rojas titular

del DNI N° 31679090, de profesión:

Ingeniera Sanitaria

ejerciendo actualmente como: Docente Universitaria

en la institución: UNASAM

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Ficha de Información General**) para los efectos de su aplicación por los tesis de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cajahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento		✓		
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 07 días del mes de marzo del 2022.



Firma

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
Consejo Departamental Ancash - Huaraz


Ing° Yolaina Mali Macedo Rojas
INGENIERA SANITARIA
REG. C.I.P. N° 108610

FICHA DE INFORMACION GENERAL

RESPONSABLES	FECHA

I. INVESTIGACION	
UNIVERSIDAD	
FACULTAD	
ESCUELA	
TITULO DE LA INVESTIGACION	

II DATOS GENERALES

UBICACIÓN:		Coordenas UTM de la localidad (WGS84)	
Departamento	Ancash	ESTE	
Provincia	Huaraz	NORTE	
Distrito	Independencia	ELEVACION	
Centro poblado	Chavin		
Localidad	Carianpampa		

VIAS DE ACCESO

TRAMO	DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA	ESTADO DE VIA
Huaraz - Carianpampa		20 min	Asfaltado	Bueno
cruce chavin - carianpampa		8 min	Afirmado	Regular

CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Clima	
Periodo de lluvia:	Periodo de estiaje:
Topografia	
Tipo de suelos	
Nivel freatico	
Cursos de agua	

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS

Poblacion	
N° de familias	
Personas por familia	

SITUACION DE LAS CALLES

Ancho de calle	
Tipo de via	
Estado	

SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES

Servicio de agua	(Si)	(No)
Servicio de desagüe	(Si)	(No)
Servicio eléctrico	(Si)	(No)
Servicio de Telefonía	(Si)	(No)
Servicio de internet	(Si)	(No)

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz

 Ing^o Yolama Maiti Macedo Rojas
 INGENIERA SANITARIA
 REG. CIP N° 108610

INSTITUCIONES EXISTENTES

Empresas	
Intitucion educativa	
Club de madres	
Posta Medica	
Otros	

INFORMACION DE LA JASS

Nombre de la JASS	
-------------------	--

Directiva:	
------------	--

Apellidos y nombre	DNI	CARGO	CELULAR
		Presidente	
		Secretario	
		Tesorero	
		Vocal 1	
		Vocal 2	

INDICADORES DE CALIDAD

Cantidad (A), Cobertura (B), Continuidad (3), Calidad (D)

A. Características de la fuente de agua

Mes de aforo	
--------------	--

Tipo de fuente	
----------------	--

Caudal total	
--------------	--

B. Conexiones prediales de agua potable

Predio con conexión:	
----------------------	--

Predio sin conexión:	
----------------------	--

Número total de predios	
-------------------------	--

Observacion:	
--------------	--

C. Número de horas con servicio de agua potable

< 12 Horas	12-23 Horas	24 Horas
------------	-------------	----------

¿Existen sectores sin agua?	(Si)	(No)
-----------------------------	--------	--------

D. Nivel de cloro residual libre (ppm) medido en caños

0,0	0.1-0.3	0.4-0.6	0.7-0.8	> 0.8
-----	---------	---------	---------	-------

Se registra:	(Si)	(No)
--------------	--------	--------

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**01. ¿Con cuales herramientas de gestion cuenta la JASS?**

Libro de actas	(Si)	(No)
Libro padron de usuarios	(Si)	(No)
Libro de inventarios	(Si)	(No)
Reglamentos y estutos	(Si)	(No)
Citaciones	(Si)	(No)
Notificaciones	(Si)	(No)
Recibos de pago de cuota familiar	(Si)	(No)
Plan de trabajo y presupuesto anual	(Si)	(No)

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz

Ing^o Yolaine Mall Macedo Rojas
INGENIERA SANITARIA
REG. CIP N° 108610

02. ¿La JASS cuenta con operador para actividades de operación y mantenimiento?

Número de operadores	
Pago mensual S/.	

03. ¿La JASS cobra cuota familiar?

Monto mensual S/.	
-------------------	--

04. ¿La JASS cuenta con manual de procedimientos o guía para la operación y mantenimiento?

(Si)	Institución que facilitó el manual
(No)	

05. ¿La JASS recibió capacitación teórico y práctico para la operación y mantenimiento?

(Si)	Institución que le capacitó:
(No)	

06. ¿Se hace el mantenimiento periódico al sistema de agua potable?

Limpieza	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral
Desinfección	Mensual	Bimensual	Trimestral	Semestral

07. ¿Realizan la cloración periódica del agua que consumen?

(Si)	Quincenal	Bimensual	Otro
(No)	Mensual	Trimestral	

08. ¿Cuenta con insumos en stock para la operación y mantenimiento?

(Si)				
(No)				

09. ¿Cuáles son las principales herramientas y equipos que cuentan para operación y mantenimiento?

Herramientas:				
Equipos:				

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz
[Firma]
Ing^o Yolama Malí Macedo Rojas
INGENIERA SANITARIA
REG. CIP N° 108610

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Yolaina Mali Macedo Rojas titular
del DNI N° 31673090, de profesión:
Ingeniera Sanitaria
ejerciendo actualmente como: Docente Universitaria
en la institución: UNASAM

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (**Cuestionario**) para los efectos de su aplicación por los tesisistas de la UCV: Arturo Joel Espinoza Cajahuanca y Félix Enrique Gamarra Tahua.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Guía de pautas	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		✓		
Amplitud de conocimiento		✓		
Redacción de ítems		✓		
Claridad y precisión		✓		
Pertinencia		✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Huaraz, a los 07
días del mes de marzo del 2022.



Firma

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Ancash - Huaraz


Ing^o Yolaina Mali Macedo Rojas
INGENIERA SANITARIA
REG. CIP N° 108610

**ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE
CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVIN-HUARAZ
2022**

Ficha N°: _____

INVESTIGACION:

UNIVERSIDAD	_____
FACULTAD	_____
ESCUELA	_____
TITULO DE LA INVESTIGACION	_____

INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Ubicación: Carianpampa, Huaraz, Ancash DNI _____

Encuestado: _____ **Edad:** _____

Condición: Padre [] Madre [] Hijo [] Otro []

INFORMACION SOBRE LA VIVIENDA

1. USO DE LA VIVIENDA

Solo vivienda [] Negocio y vivienda [] Empresa []

2. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA

Adobe [] Material noble [] Madera [] Estera []

3. SERVICIOS BASICOS

Su vivienda tiene los servicios de:

Servicio eléctrico Sí [] No []

Servicio de agua Sí [] No []

Servicio de desagüe Sí [] No []

Servicio de telefonía Sí [] No []

INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

4. Cuantas personas habitan en la vivienda: _____

5. Cuantas familias habitan en la vivienda: _____

INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

6. ¿Cuántos días a la semana dispone del servicio de agua? _____ días

7. ¿Cuántas horas por día dispone del servicio de agua?: _____ horas

Desde las: _____, hasta las: _____

8. ¿Paga Ud. por el servicio de agua? Sí [] No []


INGENIERIA SANITARIA DEL PERU
 Consejo Departamental Ancash - Huaraz
Ing. Yolanda María Maccedo Rojas
 INGENIERIA SANITARIA
 REG. CIP N° 168610

9. ¿Cuánto paga Ud. por el servicio de agua? S/. _____ soles
10. ¿Cuenta Ud. con un sistema de almacenamiento? Sí [] No []
11. En que instrumento almacena el agua
Balde [] Cilindro [] Tina [] Tanque []
12. ¿Con que presión llega el agua a su vivienda?
Buena [] Regular [] Mala []
13. ¿El agua llega a su vivienda limpia o turbia?
Limpia todo el año [] Turbia por días [] Turbia por meses []
Turbia en época de lluvia []
14. ¿El agua que Ud. consume es clorada? Sí [] No [] No Sabe []
15. ¿Sabe Ud. si se le da mantenimiento al sistema de agua potable?
Sí [] No [] No Sabe []

PERCEPCIÓN SOBRE EL SERVICIO DE AGUA

16. ¿Cree Ud. que el agua es importante para la salud? Sí [] No []
17. ¿Usted cree que el agua que consume es de buena calidad? Sí [] No []
18. ¿El agua que consume tiene un sabor desagradable? Sí [] No []
19. ¿El agua que consume presenta algún olor en particular? Sí [] No []
20. ¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?
Sí [] No []
21. ¿Alguna vez usted o algún familiar ha sido hospitalizado por dolores estomacales por consumir agua potable de mala calidad? Sí [] No []
22. ¿Ha tenido problemas en la piel (alergias) debido al agua que utiliza para su higiene? Sí [] No []
23. ¿Cree usted que consumiendo agua potable de mala calidad afecta su salud? Sí [] No []
24. ¿Cree usted que teniendo un mejor sistema de agua potable su calidad de vida mejoraría? Sí [] No []
25. ¿Cree usted que con la participación activa de la población pueda mejorar de alguna manera la cantidad y calidad de agua que ingieren? Sí [] No []
26. ¿La Municipalidad local está apoyando para la mejora de las necesidades básicas, como contribuir en el mejoramiento de calidad de agua al comité JASS de su localidad? Sí [] No []

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental Incahuasi - Huaraz


Ing^o Yolaina Mari Macedo Rojas
INGENIERA SANITARIA
REG. CIP N° 198610

CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos utilizados se utilizo la siguiente formula de alfa de Cronbach

$$\alpha = \left[\frac{k}{k - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S^2_i}{S_t^2} \right]$$

Dónde:

K: El número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de Varianzas de los ítems

S_t^2 : Varianza de la suma de los ítems

α = Coeficiente de Alfa de Cronbach

PARÁMETROS:

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
	(25)	(50)	(75)	(100)

1. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO: FICHA TECNICA DE EVALUACION DE INFRAESTRUCTURA

INSTRUMENTO:		FICHA TECNICA				
EXPERTOS	Congruencia de ítems	Amplitud de conocimiento	Redacción de ítems	Claridad y precisión	Pertinencia	Suma de los ítems
	100 puntos	100 puntos	100 puntos	100 puntos	100 puntos	
Experto 1	50	75	50	75	75	325
Experto 2	50	50	50	50	50	250
Experto 3	50	50	50	50	50	250
Varianza	0.00	138.89	0.00	138.89	138.89	
suma de varianzas	416.67					
Varianza de la suma de ítems	1250.00					
K	5					
Alfa de Cronbach:	0.83					

Fuente: Elaboración propia

Se puede indicar que la el instrumento FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA tiene un nivel de confiabilidad del **83%**.

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Congruencia de ítems	225,0000	1875,000	,000	,889
Amplitud de conocimiento	216,6667	833,333	1,000	,667
Redacción	225,0000	1875,000	,000	,889
Claridad y precisión	216,6667	833,333	1,000	,667
Pertinencia	216,6667	833,333	1,000	,667

Fuente: Reporte, IBM SPSS

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,833	5

Fuente: Reporte, IBM SPSS

2. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO: FICHA DE INFORMACION GENERAL

INSTRUMENTO:		FICHA DE INFORMACION GENERAL				
EXPERTOS	Congruencia de ítems	Amplitud de conocimiento	Redacción de ítems	Claridad y precisión	Pertinencia	Suma de los ítems
	100 puntos	100 puntos	100 puntos	100 puntos	100 puntos	
Experto 1	50	75	75	75	75	350
Experto 2	50	50	50	50	50	250
Experto 3	50	50	75	75	75	325
Varianza	0.00	138.89	138.89	138.89	138.89	
suma de varianzas	555.56					
Varianza de la suma de ítems	1805.56					
K	5					
Alfa de Cronbach:	0.87					

Fuente: Elaboración propia

Se puede indicar que la el instrumento FICHA DE INFORMACIÓN GENERAL tiene un nivel de confiabilidad del **87%**.

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Congruencia de ítems	258,3333	2708,333	,000	,923
Amplitud de conocimiento	250,0000	1875,000	,500	,889
Redacción	241,6667	1458,333	,945	,762
Claridad y precisión	241,6667	1458,333	,945	,762
Pertinencia	241,6667	1458,333	,945	,762

Fuente: Reporte IBM SPSS

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,865	5

Fuente: Reporte IBM SPSS

3. CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO: CUESTIONARIO

INSTRUMENTO:		CUESTIONARIO				
EXPERTOS	Congruencia de ítems	Amplitud de conocimiento	Redacción de ítems	Claridad y precisión	Pertinencia	Suma de los ítems
	100 puntos	100 puntos	100 puntos	100 puntos	100 puntos	
Experto 1	50	75	50	75	75	325
Experto 2	50	50	50	50	50	250
Experto 3	50	50	50	50	50	250
Varianza	0.00	138.89	0.00	138.89	138.89	
suma de varianzas	416.67					
Varianza de la suma de ítems	1250.00					
K	5					
Alfa de Cronbach:	0.83					

Fuente: Elaboración propia

Se puede indicar que la el instrumento CUESTIONARIO tiene un nivel de confiabilidad del **83%**.

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Congruencia de ítems	225,0000	1875,000	,000	,889
Amplitud de conocimiento	216,6667	833,333	1,000	,667
Redacción	225,0000	1875,000	,000	,889
Claridad y precisión	216,6667	833,333	1,000	,667
Pertinencia	216,6667	833,333	1,000	,667

Fuente: Reporte, IBM SPSS

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,833	5

Fuente: Reporte, IBM SPSS

ANEXO 04

FICHA DE INFORMACION

GENERAL

FICHA DE INFORMACION GENERAL

RESPONSABLES	Espinoza Cajahuanca Arturo Joel	FECHA
	Gamarra Tahua Felix Enrique	06/04/2022

I. INVESTIGACION

UNIVERSIDAD	Universidad Cesar Vallejo
FACULTAD	Ingeniería y Arquitectura
ESCUELA	Ingeniería Civil
TITULO DE LA INVESTIGACION	Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

II DATOS GENERALES

UBICACIÓN:

Departamento	Ancash
Provincia	Huaraz
Distrito	Independencia
Centro poblado	Chavín
Localidad	Carianpampa

Coordenadas UTM de la localidad (WGS84)	
ESTE	222713
NORTE	8947519
ELEVACION m.s.n.	3101.16

VIAS DE ACCESO

TRAMO	DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA	ESTADO DE VIA
Huaraz - Cruce Carianpampa	8 km	20 min	Asfaltado	Bueno
Cruce chavín - Carianpampa	2 km	8 min	Afirmado	Regular

CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Clima	El medio ambiente se caracteriza por presentar un clima Templado Seco. La precipitación total media anual es de 3525mm con temperaturas frías en horas de la noche y fuerte insolación en el día, la temperatura media anual es de 8 °C.,
Periodo de lluvia:	Noviembre a Abril
Periodo de estiaje:	Mayo a Octubre
Topografía	Topográficamente, el área de esta formación es variada, presentando sectores de relieve ondulado a semi-accidentado (zona de praderas) y sectores de topografía abrupta o muy accidentada que son, precisamente, las que limitan el mejor aprovechamiento de las superficies de pastoreo.
Tipo de suelos	Los suelos, en su mayoría, son coluviales y residuales de profundidad variable y fertilidad de regular a buena, por lo que en algunos sectores son de esperarse buenos pastos naturales.
Nivel freatico	El nivel freático en la zona se encuentra profunda, mayor a 3m.
Cursos de agua	La localidad no cuenta con cursos de agua cercanas al centro poblado, pero a poca distancia se tiene el rio chavin que recorre de este a oeste.

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS

Población	267
N° de familias	95
Personas por familia	2.81

SITUACION DE LAS CALLES

Ancho de calle	3m
Tipo de vía	Afirmado
Estado	Conservado

SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES

Servicio de agua	(Si)	(No)
Sistema disposición de excretas	(Si)	(No)
Servicio eléctrico	(Si)	(No)
Servicio de Telefonía	(Si)	(No)
Servicio de internet	(Si)	(No)

INSTITUCIONES EXISTENTES

Empresas	En el caserío no existen empresas
Institución educativa	En el centro poblado existe la I.E. N° 86948, de nivel primario
Club de madres	No hay presencia de club de madres
Posta Medica	En el caserío no hay posta médica, la posta medica más cercana es la de Monterrey en Huaraz

INFORMACION DE LA JASS

Nombre de la JASS	Junta de administración de servicios de saneamiento Carianpampa
-------------------	---

Directiva:	2020 - 2021
------------	-------------

Apellidos y nombre	DNI	CARGO	CELULAR
SILVESTRE RAMOS EULOGIO SILOS	41443211	Presidente	944739510
HEREDIA SABINO ALFREDO MARCOS	42431430	Secretario	983669421
PALMA ABAT PEDRO PABLO	31646572	Tesorero	998541331
ELENA MAGUIÑA SALAZAR	31605068	Vocal 1	944248292
GERARDO AMBROSIO ROSAS HUERTA	31679833	Vocal 2	957677615
SHISCO LLECLIS YONI YOVAR	44884049	Fiscal	999572130

INDICADORES DE CALIDAD

Cantidad (A), Cobertura (B), Continuidad (3), Calidad (D)

A. Características de la fuente de agua	
Fecha de aforo	09/04/2022
Caudal total	2.7 l/s

Tipo de fuente	Manantial
----------------	-----------

B. Conexiones prediales de agua potable

Predios con conexión:	72
Predio sin conexión:	23
Número total de predios	95

Observación:	Los 23 predios tienen agua pero han hecho conexión a la red desde la vivienda de sus padres y/o vecinos
--------------	---

C. Número de horas con servicio de agua potable

< 12 Horas	12-23 Horas	24 Horas
------------	-------------	----------

¿Existen sectores sin agua? (Si) (No)

D. Nivel de cloro residual libre (ppm) medido en caños

0.0	0.1-0.3	0.4-0.6	0.7-0.8	> 0.8
-----	---------	---------	---------	-------

Se registra: (Si) (No)

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**01. ¿Con cuales herramientas de gestion cuenta la JASS?**

Libro de actas	<input checked="" type="checkbox"/> (Si)	<input type="checkbox"/> (No)
Libro padron de usuarios	<input checked="" type="checkbox"/> (Si)	<input type="checkbox"/> (No)
Libro de inventarios	<input type="checkbox"/> (Si)	<input checked="" type="checkbox"/> (No)
Reglamentos y estatutos	<input checked="" type="checkbox"/> (Si)	<input type="checkbox"/> (No)
Citaciones	<input type="checkbox"/> (Si)	<input checked="" type="checkbox"/> (No)
Notificaciones	<input checked="" type="checkbox"/> (Si)	<input type="checkbox"/> (No)
Recibos de pago de cuota fa	<input type="checkbox"/> (Si)	<input checked="" type="checkbox"/> (No)
Plan de trabajo y presupuesto	<input type="checkbox"/> (Si)	<input checked="" type="checkbox"/> (No)

02. ¿La JASS cuenta con operador para actividades de operación y mantenimiento?

Número de operadores	0
Pago mensual S/.	0

03. ¿La JASS cobra cuota familiar?

Monto mensual S/.	1.00
-------------------	------

04. ¿La JASS cuenta con manual de procedimientos o guía para la operación y mantenimiento?

(Si) Institución que facilitó el manual

(No)

05. ¿La JASS recibió capacitación teórico y práctico para la operación y mantenimiento?

(Si) Institución que le capacitó:

(No)

06. ¿Se hace el mantenimiento periódico al sistema de agua potable?

Limpieza	<input checked="" type="checkbox"/> Mensual	<input type="checkbox"/> Bimensual	<input type="checkbox"/> Trimestral	<input type="checkbox"/> Semestral
Desinfección	<input type="checkbox"/> Mensual	<input type="checkbox"/> Bimensual	<input checked="" type="checkbox"/> Trimestral	<input type="checkbox"/> Semestral

07. ¿Realizan la cloración periódica del agua que consumen?

(Si) Quincenal Bimensual Otro
 Mensual Trimestral

(No)

08. ¿Cuenta con insumos en stock para la operación y mantenimiento?

(Si) Cloro

(No)

09. ¿Cuáles son las principales herramientas y equipos que cuentan para operación y mantenimiento?

Herramientas: Escobas Baldes Llaves

Equipos:

ANEXO 05

FICHA TECNICA DE

EVALUACION DE

INFRAESTRUCTURA

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE INFRAESTRUCTURA

La presente ficha se rellenó en entrevista, visitas de campo y verificación en campo entre los investigadores y los miembros de la Junta directiva de la JASS Carianpampa

RESPONSABLES	Espinoza Cajahuanca Arturo Joel	FECHA
	Gamarra Tahua Félix Enrique	
		Del 03/04/22 al 24/04/222

I. INVESTIGACION

UNIVERSIDAD	Universidad Cesar Vallejo
FACULTAD	Ingeniería y Arquitectura
ESCUELA	Ingeniería Civil
TITULO DE LA INVESTIGACION	Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

II. DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DE AGUA POTABLE

COMPONENTE SAP	N°	ESTADO	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA IDENTIFICADO	COORDENADAS UTM WGS 84		ZONA:
				ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
CAPTACIÓN DE MANANTIAL TIPO C-1	O1	R	Presenta la tapa de la cámara húmeda rota, no cuenta con cerco perimétrico	224771	8955693	3842.21
	O2	R	No cuenta con cerco perimétrico, La Captación ha quedado cercano a terrenos de cultivo y terrenos de pastura	221389	8955446	3220.25
	O3	D	Presenta la tapa de la cámara húmeda rota, no cuenta con cerco perimétrico	224748	8955675	3854.90
CAMARA DE REUNION DE CAUDALES (CRC)	01	B		224684	8955747	3842.12
LINEA DE CONDUCCION (LC)	Tramo 1	R		224666	8955691	3774.14
	Tramo 2	B		221425	8955326	3694.25
	Tramo 3	R		222183	8955100	3417.12
CAMARA ROMPE PRESION (CRP)	O1	B		223666	8955688	3778.12
	O2	R	Presencia de eflorescencia en el interior de la cámara, y insectos	223635	8955630	3751.14
	O3	R	Presencia de eflorescencia en el interior de la cámara, y insectos	223189	8955567	3716.24
	O4	B		222907	8955459	3647.49
	O5	R	Presencia de eflorescencia	222607	8955160	3550.12
	O6	R	Presencia de eflorescencia	222184	8955065	3426.22
	O7	B	No funciona como cr7	221618	8954914	3344.12
	O8	B		221611	8954628	3340.12
	O9	B		221290	8954621	3188.12
	O10	B		211073	8954609	3024.25
	O11	B		221059	8954907	3015.15

RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS	O1	R	No cuenta con cerco perimétrico	221536	8954975	3331.21
	O2	R	No cuenta con cerco perimétrico	221264	8954806	3185.12

LINEA DE ADUCCION (LA)	Tramo 1	B		221524	8954982	3318.22
	Tramo 2	B		221279	8954824	3195.25
RED DE DISTRIBUCION (RD)	Tramo 1	B		21044	8954824	3119.83
	Tramo 2	B		221236	8954775	3178.36
	Tramo 3	B		220441	8954760	3073.12
	Tramo 4	R	La tubería se encuentra expuesta en un tramo	221048	8954599	3120.21
VALVULA DE CONTROL EN RD	Tramo 1	-	No se han encontrado válvulas de control			
	Tramo 2	-				
	Tramo 3	-				
	Tramo 4	-				
CONECCIONES DOMICILIARIAS	Sector 1	R	Las viviendas solo tienen conexión vía una llave de paso	220981	8954861	3101.53
	Sector 2	R		221185	8954727	3162.15
	Sector 3	R		221018	8954558	3109.25
	Sector 4	R		220979	8954387	3018.25

Estado: Bueno (B), Regular (R), Deteriorado (D), Colapsado (C).

1. CAPTACION

Nombre de la fuente	TZANQUILL 1
Tipo de captación	LADERA
Altitud	3855.33
Coordenadas utm	224771
	8955693
Antigüedad del elemento	10 años

Caudal aforo total (l/s)	1.28
Caudal aforo utilizado (l/s)	0.9
Fecha del aforo	25/04/2022
Tiempo de recorrido (hr)	2.45
Distancia desde el C.P. (Km)	5.5 km
Acceso	A pie

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAPTACIÓN DE MANANTIAL Nº 01	Sello en zona de recolección	Sí	1.5	2.4	0.2			
	Aletas en zona recolección	Sí	1.6	2.3	0.4			
	Solado en zona recolección	No						
	Filtro en zona recolección	Sí	0.8	0.8				
	Cámara húmeda	Sí	0.8	0.8	0.6			
	Lloraderos (diámetro)	No						
	Tapa metálica en cámara	No						Tapa de concreto de 0.80 x 0.80 m
	Ventilación en cámara	No						
	Tubería de salida	Sí					2	
	Tubería de limpia y rebose	Sí					2.5	
	Cono de rebose	No						
	Canastilla de salida	No						Tubería directa
	Dado móvil y tapón perforado	No						
	Caja de válvula	No						
	Tapa metálica en caja	No						
	Válvula de control	No						
	Uniones universales	No						
	Vereda de protección	No						
Cerco perimétrico	No							
Puerta cerco perimétrico	No							
Zanja de coronación	No							

Nombre de la fuente	TZANQUILL 2
Tipo de captación	LADERA
Altitud	3854.9
Coordenadas utm	224748
	8955675
Antigüedad del elemento	10 años

Caudal aforo total (l/s)	0.64
Caudal aforo utilizado (l/s)	0.5
Fecha del aforo	25/04/2022
Tiempo de recorrido (hr)	2.45
Distancia desde el C.P. (Km)	5.5 km
Acceso	A pie

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAPTACIÓN DE MANANTIAL Nº 02	Sello en zona de recolección	Sí	1.3	1.3	0.2			
	Aletas en zona recolección	Sí	1.3	1.3	0.4			
	Solado en zona recolección	No						
	Filtro en zona recolección	Sí	0.8	0.8				
	Cámara húmeda	Sí	0.8	0.8	0.6			
	Lloraderos (diámetro)	No						
	Tapa metálica en cámara	No						Tapa de concreto de 0.80 x 0.80 m
	Ventilación en cámara	No						
	Tubería de salida	Sí					2	
	Tubería de limpia y rebose	Sí					2.5	
	Cono de rebose	No						
	Canastilla de salida	No						Tubería directa
	Dado móvil y tapón perforado	No						
	Caja de válvula	No						
	Tapa metálica en caja	No						
	Válvula de control	No						
	Uniones universales	No						
	Vereda de protección	No						
	Cerco perimétrico	No						
	Puerta cerco perimétrico	No						
Zanja de coronación	No							

Nombre de la fuente	LIRIORURI
Tipo de captación	LADERA
Altitud	3220.25
Coordenadas utm	221389
	8955446
Antigüedad del elemento	27 años

Caudal aforo total (l/s)	1.1
Caudal aforo utilizado (l/s)	0.8
Fecha del aforo	09-Abr
Tiempo de recorrido (hr)	2.45
Distancia desde el C.P. (Km)	1.1 km
Acceso	A pie

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAPTACIÓN DE MANANTIAL Nº 03	Sello en zona de recolección	Sí	0.8	1.2	0.8			
	Aletas en zona recolección	Sí	0.8	1.2	0.8			
	Solado en zona recolección	No						
	Filtro en zona recolección	Sí	0.8	0.8				
	Cámara húmeda	Sí	1.2	1.2	1.0			
	Lloraderos (diámetro)	No						
	Tapa metálica en cámara	No						Tapa de concreto de 0.80 x 0.80 m
	Ventilación en cámara	Sí					4	
	Tubería de salida	Sí					2	
	Tubería de limpia y rebose	Sí					2.5	
	Cono de rebose	No						
	Canastilla de salida	Sí					2	Tubería directa
	Dado móvil y tapón perforado	No						
	Caja de válvula	No						
	Tapa metálica en caja	No						
	Válvula de control	No						
	Uniones universales	No						
	Vereda de protección	No						
	Cerco perimétrico	No						
	Puerta cerco perimétrico	No						
Zanja de coronación	No							

AFORO DE LAS FUENTES EXISTENTES

Captación	Recipiente:		4	Litros			Prom	Caudal de la fuente (l/s)
	Tiempo (seg)							
	t1	t2	t3	t4	t5			
Cap N°1	3.01	3.12	3.18	3.07	3.2	3.12	1.28	
Cap N°2	6.23	6.50	6.55	6.41	5.59	6.26	0.64	
Cap N°3	5.25	5.33	5.41	5.28	5.39	5.33	0.75	

2. LINEA DE CONDUCCION

Antigüedad:	27 y 10 años	Tipo de tubería	PVC – 2"	Clase tubería	7.5
-------------	--------------	-----------------	----------	---------------	-----

Punto inicio (m.s.n.m)	3842.12	Punto final (m.s.n.m)	3331.78
------------------------	---------	-----------------------	---------

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tramo1: Captación2-Reservorio2		684.21				2	El tramo tiene 27 años de antigüedad
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						
	Tramo 2 - CRC - CRP3-		1534.4				2	Hay dos viviendas que se encuentran por encima de la cota del reservorio
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						
	Tramo 3 - CRP3 - Reservorio		1913.4				1.5	
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						

3. CAMARA DE REUNION DE CAUDALES

Largo(m)	0.90	Ancho(m)	0.90	Alto (m)	1.00
-----------------	------	-----------------	------	-----------------	-------------

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAMARA DE REUNION DE CAUDALES (CRC)	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6				Ubicación:
	Caja de válvula	No						E: 224684
	Tapa metálica en caja	No						N: 8955747
	Cono de rebose	Sí						3842.12 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí						
	Válvula flotadora	No						
	Tubería entrada	Sí					2	
	Tubería de salida	Sí					2	

4. CAMARA ROMPE PRESION

Dimensiones:

Largo(m)	1.20	Ancho(m)	1.20	Alto (m)	1.00
-----------------	------	-----------------	------	-----------------	-------------

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
CAMARA	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6				Ubicación:

ROMPE PRESION (CRP) N°1	Caja de válvula	No					E: 223666
	Tapa metálica en caja	No					N: 8955688
	Cono de rebose	Sí					3778.12 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	No					
	Tubería entrada	Sí				2	
	Tubería de salida	Sí				2	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°2	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 223635
	Tapa metálica en caja	No					N: 8955630
	Cono de rebose	Sí					3751.14 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	No					
	Tubería entrada	Sí				2	
Tubería de salida	Sí				2		
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°3	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 223189
	Tapa metálica en caja	No					N: 8955567
	Cono de rebose	Sí					3716.24 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	No					
	Tubería entrada	Sí				2	
Tubería de salida	Sí				2		
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°4	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 222907
	Tapa metálica en caja	No					N: 8955459
	Cono de rebose	Sí					3647.29 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	No					
	Tubería entrada	Sí				2	
Tubería de salida	Sí				2		
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°5	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 222667
	Tapa metálica en caja	No					N: 8955160
	Cono de rebose	Sí					3550.12 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	No					
	Tubería entrada	Sí				2	
Tubería de salida	Sí				2		
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°6	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 222184
	Tapa metálica en caja	No					N: 8955095
	Cono de rebose	Sí					3426.22 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	No					
	Tubería entrada	Sí				2	
Tubería de salida	Sí				1.5		
CAMARA ROMPE	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 221618

PRESION (CRP) N°7	Tapa metálica en caja	No					N: 8954914
	Cono de rebose	Sí					3344.12 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	No					
	Tubería entrada	Sí				1.5	
	Tubería de salida	Sí				1.5	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°8	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 221290
	Tapa metálica en caja	No					N: 8954621
	Cono de rebose	Sí					3188.12 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	Sí					
	Tubería entrada	Sí				1.5	
	Tubería de salida	Sí				1	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°9	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 211073
	Tapa metálica en caja	No					N: 8954609
	Cono de rebose	Sí					3024.25 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	Sí					
	Tubería entrada	Sí				1.5	
	Tubería de salida	Sí				1	
CAMARA ROMPE PRESION (CRP) N°10	Tapa metálica	Sí	0.6	0.6			Ubicación:
	Caja de válvula	No					E: 221059
	Tapa metálica en caja	No					N: 8954907
	Cono de rebose	Sí					3015.15 m.s.n.m.
	Canastilla	Sí					
	Válvula flotadora	Sí					
	Tubería entrada	Sí				1.5	
	Tubería de salida	Sí				1	

4. RESERVORIO

Reservorio n° 01 Dimensiones:

Largo(m)	2.4	Ancho(m)	2.4	Alto (m)	1.5
Capacidad (m3):	8.64	Antigüedad:	>20 años	Caudal (l/s):	1.7
Material	Concreto	Forma:	Rectangular	Tipo:	Apoyado

RESERVORIO N° 01 Y CASETA DE VALVULAS	Tanque de almacenamiento	Sí	2.9	2.9	2.2		El reservorio, se encuentra trabajando, no hay presencia de fisuras, ni fugas
	Tapa metálica de tanque	Sí	0.6	0.6			Pintura deteriorada
	Ventilación en tanque	Sí					Por el techo del reservorio
	Caseta de válvulas	Sí	0.9	0.9	0.9		Presenta rajaduras en el interior, presencia de eflorescencia, armadura expuesta en el interior
	Tubería de ingreso al tanque	Sí				1.5	
	Control de nivel estático	Sí					
	Tubería de limpia y rebose	Sí				2.5	
	Canastilla de salida	Sí				1.5	
	Válvula de ingreso	Sí					
	Uniones universales ingreso	Sí					
	Válvula de salida	Sí				1.5	
	Uniones universales salida	Sí					
	Válvula de limpia	Sí					Uniones gastadas
	Uniones universales limpia	No					
	Válvula by pass	Sí					
	Uniones universales by pass	Sí					
	Grifo para tomar muestra	No					
	Vereda de protección	No					
Dado móvil y tapón perforado	No						
Cerco perimétrico	No					No existe cerco perimetrico	
Puerta cerco perimétrico	No						

Reservorio n° 02 Dimensiones:

Largo(m)	2.9	Ancho(m)	2.9	Alto (m)	2.2
Capacidad (m3):	18.5	Antigüedad:	10 años	Caudal (l/s):	1.81
Material	Concreto	Forma:	Rectangular	Tipo:	Apoyado

RESERVORIO N° 02 Y CASETA DE VALVULAS	Tanque de almacenamiento	Sí	2.4	2.4	1.5			No hay presencia de fisuras ni fugas
	Tapa metálica de tanque	Sí	0.6	0.6				Pintura deteriorada
	Ventilación en tanque	Sí						Por el techo del reservorio
	Caseta de válvulas	Sí	0.9	0.9	0.9			Presenta rajaduras en el interior
	Tubería de ingreso al tanque	Sí					1.5	
	Control de nivel estático	Sí						
	Tubería de limpia y rebose	Sí					2.5	
	Canastilla de salida	Sí					1.5	
	Válvula de ingreso	Sí						
	Uniones universales ingreso	Sí						
	Válvula de salida	Sí					1.5	
	Uniones universales salida	Sí						
	Válvula de limpia	Sí						
	Uniones universales limpia	No						
	Válvula by pass	Sí						
	Uniones universales by pass	Sí						Uniones gastadas
	Grifo para tomar muestra	No						
	Vereda de protección	No						
	Dado móvil y tapón perforado	No						
	Cerco perimetrico	No						No existe cerco perimétrico
Puerta cerco perimetrico	No							

5. RED DE ADUCCION

Antigüedad	15 años	Tipo tubería	PVC-2"
Tipo de sistema	Red abierta	Clase:	7.5
Punto inicio	E:221534 N:8954983	Punto final	E:221256 N: 8954805

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
Red de aducción	Tramo 1- Reservoirio1- Red distribución		42				1.5	No hay presencia de válvulas de control, de aire ni de purga
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						
	Tramo 2- Reservoirio 2- red de distribución		95				1.5	No hay presencia de válvulas de control, de aire ni de purga
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						

6. RED DE DISTRIBUCION

Antigüedad	>20 años	Tipo tubería	PVC
Tipo de sistema	Red abierta	Clase:	7.5
Punto inicio	E:221556 N:8954803	Punto final	E:220976 N:8954361

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Si/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
Red de Distribucion	Tramo 1		830.5 1				1"	
	Válvula control	No						No se encontraron valvulas de control, de aire ni de purga
	Válvula aire	No						
	Válvula purga	No						
	Tramo 2		1128. 55				1"	
	Válvula control	No						
	Válvula aire	No						

Válvula purga	No						
Tramo 3		822.17				1"	
Válvula control	No						
Válvula aire	No						
Válvula purga	No						

7. CONEXIONES DOMICILIARIAS

COMPONENTE SAP	ELEMENTO	TIENE (Sí/No)	DIMENSIONES					ESTADO ESTRUCTURAL Y/O OBSERVACIONES
			L (m)	A (m)	H (m)	e (m)	Ø (")	
Conexiones Domiciliarias Sector Nº 01	Caja de paso	Sí						
	Tapa en caja de paso	No						
	Llave de paso y accesorios	Sí						Solo tienen llave de paso
	Diámetro Tubería principal	Sí					3/4	
Conexiones Domiciliarias Sector Nº 02	Caja de paso	Sí						
	Tapa en caja de paso	No						
	Llave de paso y accesorios	Sí						Solo tienen llave de paso
	Diámetro Tubería principal	Sí					3/4	
Conexiones Domiciliarias Sector Nº 03	Caja de paso	Sí						
	Tapa en caja de paso	No						
	Llave de paso y accesorios	Sí						Solo tienen llave de paso
	Diámetro Tubería principal	Sí					3/4	
Conexiones Domiciliarias Sector Nº 04	Caja de paso	Sí						
	Tapa en caja de paso	No						
	Llave de paso y accesorios	Sí						Solo tienen llave de paso
	Diámetro Tubería principal	Sí					3/4	

ANEXO 06

RESULTADOS ENCUESTA

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA DE LA INVESTIGACION PARA APLICAR LAS ENCUESTAS

Un aspecto importante en la metodología de la investigación, es el cálculo de la cantidad de participantes que deben incluirse en un estudio. El tamaño de muestra permite a los investigadores saber cuántos individuos son necesarios estudiar, para poder estimar un parámetro determinado con el grado de confianza deseado.

El cálculo del tamaño de la muestra es una función matemática que expresa la relación entre las variables, cantidad de participantes y poder estadístico.

La muestra de un estudio debe ser representativa de la población de interés. El objetivo principal de seleccionarla es hacer inferencias estadísticas acerca de la población de la que proviene. La selección debe ser probabilística.

(García, J., Reding, B. 2013, p.1)

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{(N - 1) * e^2 + z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Población total: 95 Usuarios

z: Nivel de confianza 1.96 (Para un nivel de confianza de 95%)

e: error de la muestra

p: 0.5 (Probabilidad a favor)

q: 0.5 (Probabilidad en contra)

$$n = \frac{267 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(267 - 1) * 0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 76 \text{ personas}$$

Para el estudio, se logró encuestar a **86** personas

ANEXO N° 06 RESULTADOS DE LA ENCUESTA Y PROCESADOS CON EL SPSS Y EXCEL (Preguntas del 1 al 5, las preguntas del 6 al 26 están desarrolladas en el capítulo de Resultados)

1. Uso de la vivienda

TABLA N°1 Uso de la vivienda

Uso de la vivienda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Solo vivienda	84	97,7	97,7	97,7
	Negocio y vivienda	2	2,3	2,3	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

FIGURA N°1 Uso de la vivienda



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

De acuerdo al 100% de los encuestados, el 97.67% indicó que el uso de la vivienda es solo vivienda, y un 2.33% indicó que su uso es para negocio y vivienda, concordando con la existencia de tiendas en el centro poblado

2. Material predominante de la vivienda

TABLA N°2 Material predominante de la vivienda

Material predominante de la vivienda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Adobe	82	95,3	95,3	95,3
	Material noble	4	4,7	4,7	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

FIGURA N° 2 Material predominante de la vivienda



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

De acuerdo al 100% de los encuestados, el 96.35% indicó que el material predominante en la vivienda es el adobe, y un 4.65% representa a las viviendas con material noble.

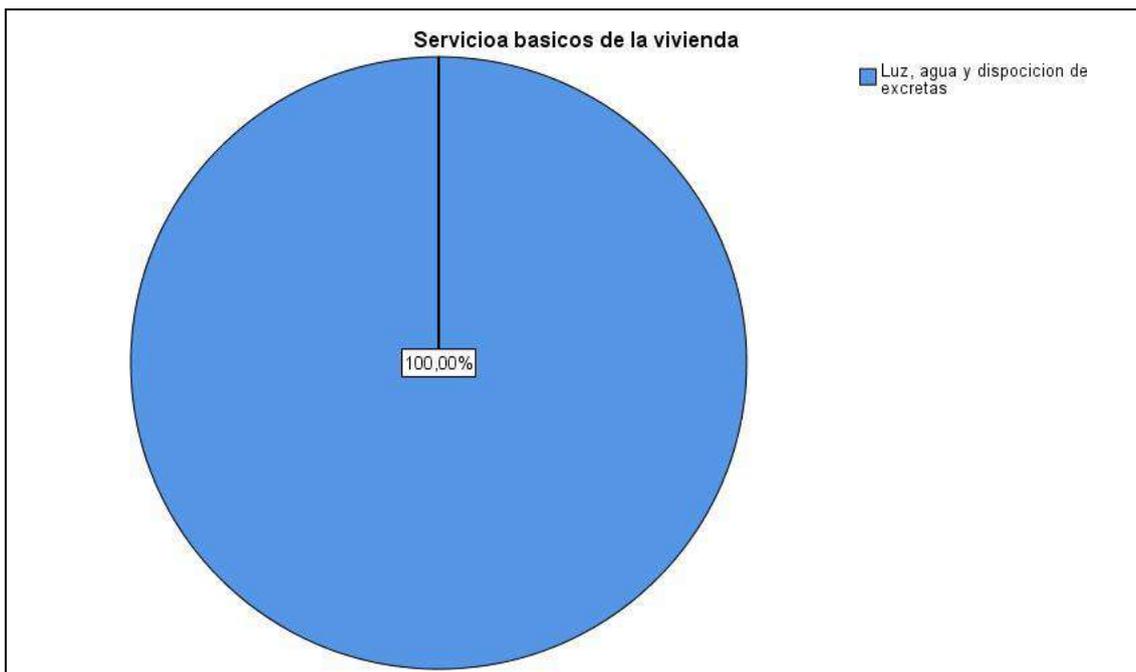
3. Servicios Básicos De La Vivienda

TABLA N° 3 Servicios básicos de la vivienda

Servicios básicos de la vivienda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Luz, agua y disposición de excretas	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

FIGURA N° 3 Servicios básicos de la vivienda



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

De acuerdo al 100% de los encuestados, el 100% indicó los servicios básicos con los que cuenta la vivienda son agua, luz y disposición de excretas

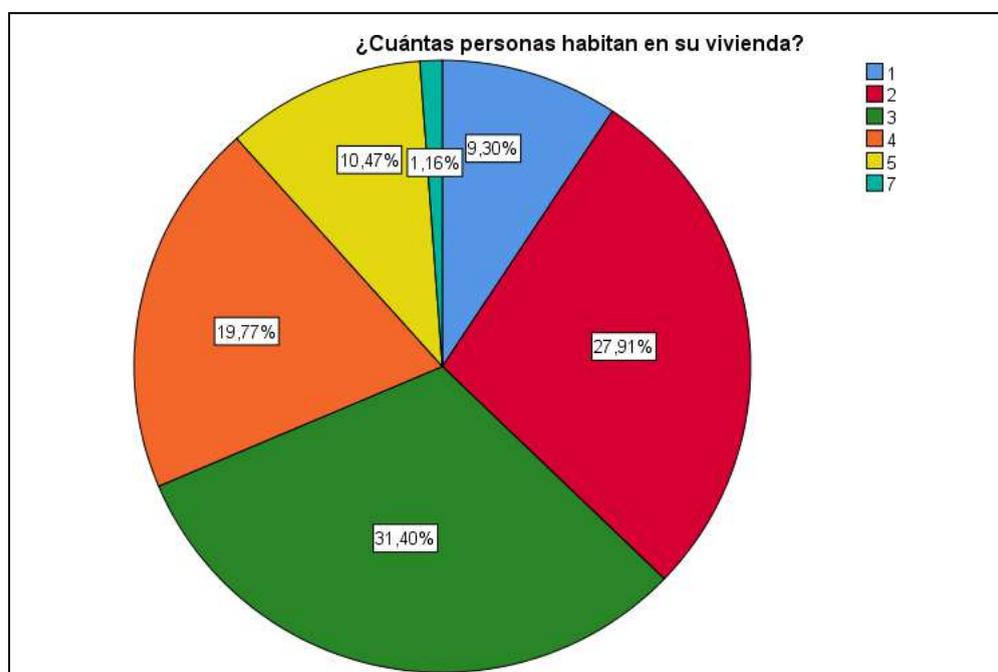
4. Número de personas por vivienda

TABLA N°4 Número de personas por vivienda

¿Cuántas personas habitan en su vivienda?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	8	9,3	9,3	9,3
	2	24	27,9	27,9	37,2
	3	27	31,4	31,4	68,6
	4	17	19,8	19,8	88,4
	5	9	10,5	10,5	98,8
	7	1	1,2	1,2	100,0
	Total	86	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

FIGURA N° 4 Número de personas por vivienda



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

De acuerdo al 100% de los encuestados, el 9.30% indicó habitan solo 1 persona en la vivienda, se corroboró que se tratan de personas de tercera edad, y de los cuales sus familias viven lejos, y también de nuevos socios, los mayores

porcentajes son las familias con 2,3 y 4 miembros que habitan la vivienda con porcentajes del 27.91%, 31.40% y 19.77% respectivamente.

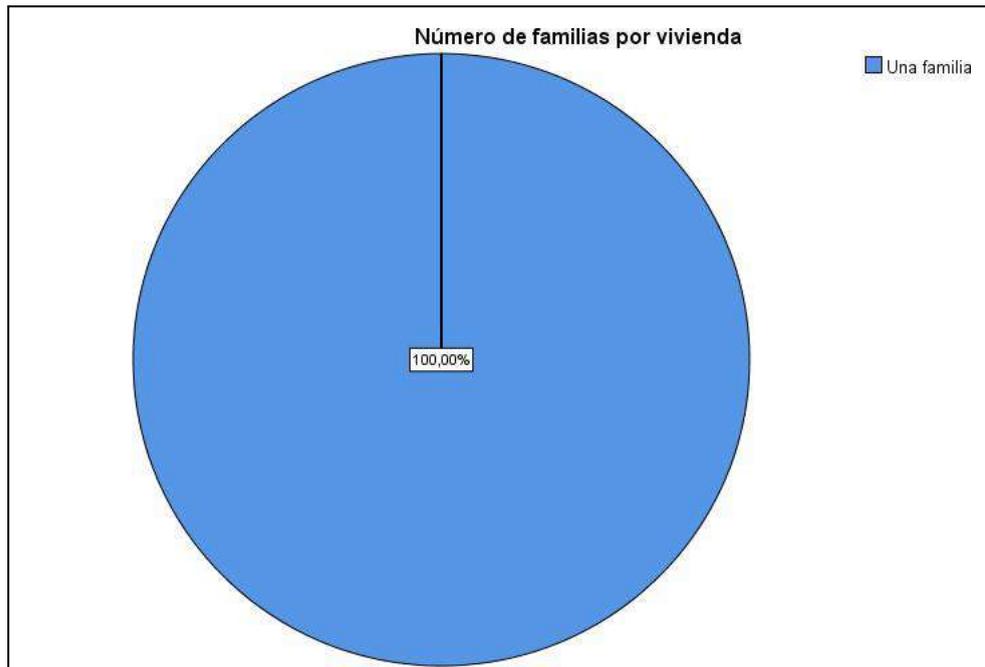
5. Familias Por Vivienda

TABLA N° 5 Número de familias por vivienda

Número de familias por vivienda					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Una familia	86	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

FIGURA N° 5 Número de familias por vivienda



Fuente: Elaboración propia, IBM SPSS

Análisis e interpretación:

De acuerdo al 100% de los encuestados, el 100% indicó que en las viviendas habitan solo una familia

ANEXO 07

PANEL FOTOGRAFICO

Foto N° 01 - Presentación del proyecto de investigación ante la población



Foto N° 02, Foto N° 3 - Evaluación de la Captación



Foto N° 04 - Evaluación de la Cámara reunión de caudales



Foto N° 05 -Evaluación de Cámaras rompe presión línea conducción

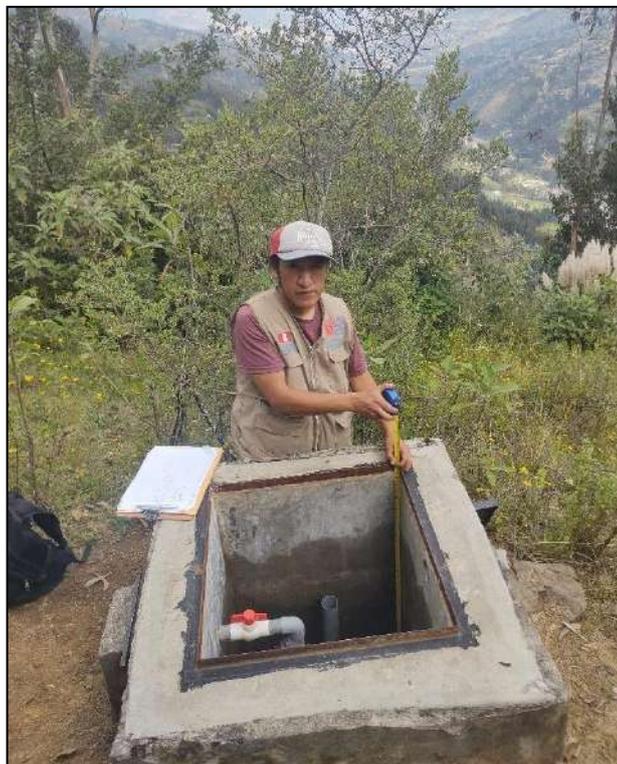


Foto N° 06 - Cámaras rompe presión en la línea de conducción, se observa eflorescencias y presencia de insectos



Foto N° 07 - Evaluación del Reservorio

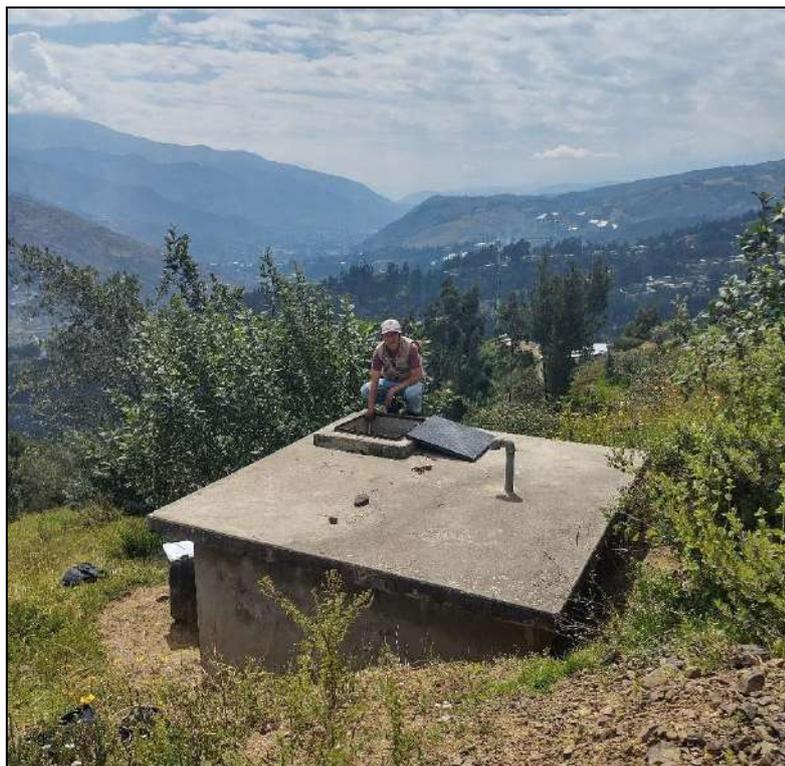


Foto N° 08, Foto N° 09 – Caja de válvulas reservorio

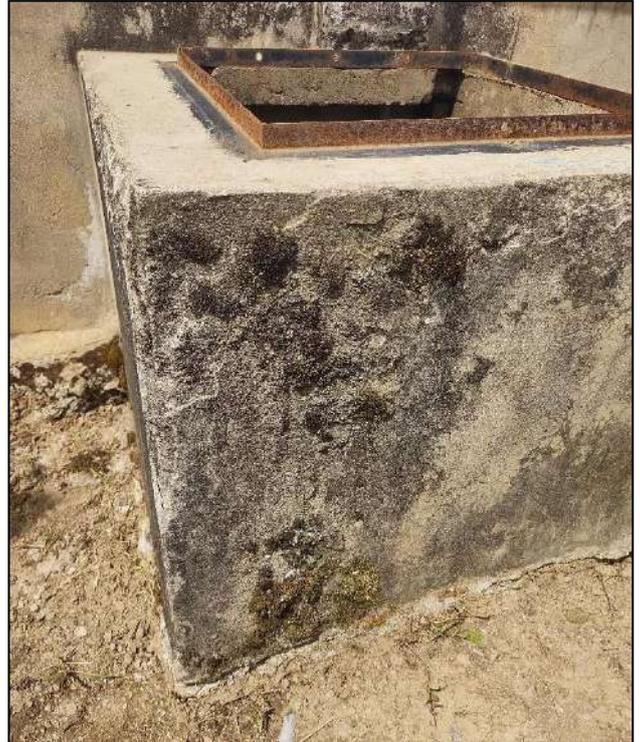


Foto N° 10, Foto N° 11 – Sistema de cloración artesanal



Foto N° 12, Foto N° 13 – Cámara rompe presión en red de distribución



Foto N° 14, Foto N° 15 – Evaluación del caudal en conexiones domiciliarias



Foto N° 16, Foto N° 17 – Conexiones domiciliarias, sólo se observa llave de paso



Foto N° 18, Foto N° 19 – Encuesta a la población del caserío de Carianpampa

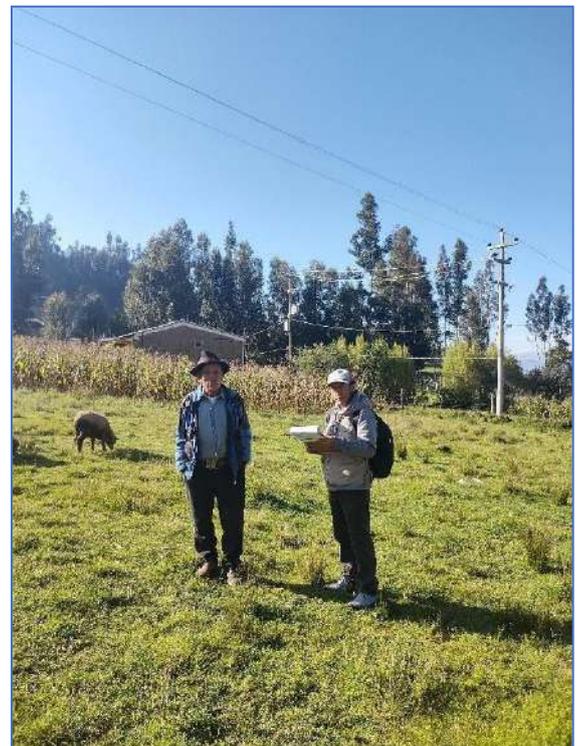


Foto N° 20, Foto N° 21 – Encuesta a la población del caserío de Carianpampa

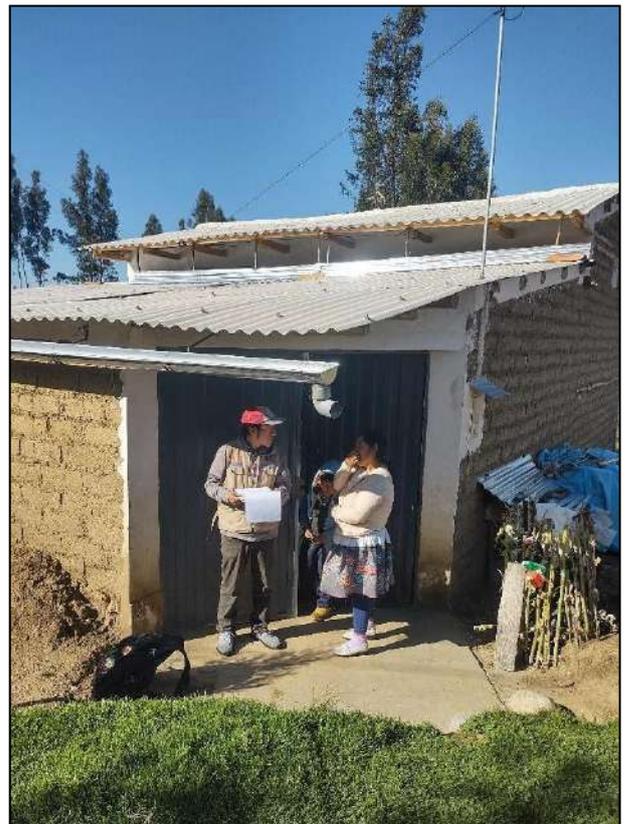


Foto N° 22, Foto N° 23– Evaluación de presiones en las viviendas



Foto N° 24, Foto N° 25, – Evaluación de presiones y cloro residual en las viviendas



Foto N° 26 Foto N° 27 – Evaluación de presiones y cloro residual en las viviendas



Foto N° 28 Foto N° 29 – Evaluación de presiones y cloro residual en las viviendas



Foto N° 30, Evaluación cloro residual en el reservorio



ANEXO 08

ANALISIS DE AGUA



eps chavín s.a.

Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavín S.A.
EMPRESA MUNICIPAL

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA

Provincia	HUARAZ	Standard Methods	Reglamento de lo
Distrito	INDEPENDENCIA	for the	Calidad del
Localidad	CARIANPAMPA-CC PP DE CHAVIN	examination	Agua para Consumo
Punto de muestreo	SECTOR CHANKI		Humano
Muestreado por	EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS		D.S. N° 031
Solicitado por	EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS		2010- S.
Analizado por	ING. JUAN CARLOS MAGUIÑA AVALOS	wastewater	A DIGESA
Fecha. Hora/ Muestreo	10-04-22 / 12:00	AWWA, 1999	LIMITE
Fecha. Hora/ Análisis	11-04-22/ 10:00		MAXIMO
Cod de la Muestra	EPST 031		PERMISIBLE
N°	PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES
1	Olor	Ninguna	Acceptable
2	Sabor	Ninguna	Acceptable
3	Temperatura	12.4	°C
4	pH	7.02	
5	Turbiedad	0.55	NTU
6	Conductividad eléctrica	34.9	Us/cm
7	Sólidos disueltos totales	17.1	mg/lit
8	Alcalinidad Total CaCO3	15.76	mg/lit
9	Dureza Total CaCO3	12.54	mg/lit.
10	Calcio, como CaCO3	11.00	mg/lit.
11	Magnesio, como MgCO3	1.54	mg/lit.
12	Sulfatos	3.08	mg/lit
13	Cloruros	1.18	mg/lit.
14	Nitratos	< 0.50	mg/lit.
15	Aluminio	0.155	mg/lit.
16	Hierro	< 0.01	mg/lit.
17	Manganeso	< 0.05	mg/lit
18	Cloro Residual		mg/lit
OBSERVACIONES:			
Muestra de agua recolectada en envase plástico de polietileno de primer uso. Volumen de muestra: 600 ml.			
 Bigo. Mblgo. Wilton Mera Urbano Jefe de la Unidad de Control de Calidad C.B.P. 7335			
			
Huaraz, 25 de Abril del 2022			

Av. Diego Ferrer S/N Soledad Alta-Huaraz-Ancash
Telefax. (043) 421141

<http://www.epschavin.com> epschavinsa@epschavin.com <http://epschavin.blogspot.com>



**REPORTE DE ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO
DEL AGUA**

DATOS DE MUESTRA

LUGAR	CARIANPAMPA-CC PP DE CHAVIN
DISTRITO	INDEPENDENCIA
PROVINCIA	HUARAZ
SOLICITADO POR	ELOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS
MUESTREADO POR	ELOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS
ANALIZADO POR	ING. JUAN CARLOS MAGUINA AVALOS
FECHA/ HORA DE MUESTREO	10-04-22/ 12:00
FECHA/HORA DE ANALISIS	11-04-22/ 12:00
METODO DE ANALISIS	Filtro de Membranas

RESULTADOS

CÓDIGO DE LA MUESTRA	DIRECCION DE LA MUESTRA	CLORO RESIDUAL (MG/L)	TURBIEDAD (NTU)	COLIF TOTAL UFC/100ML	COLIF TERMOTOLERANTES UFC/100ML.
EPST 032	RESERVORIO		0.55	66	8

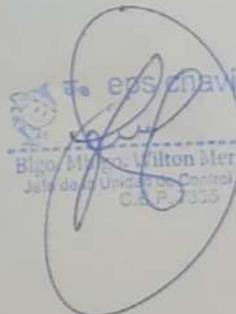
Agua destilado filtrada: Coliformes Totales: 0,0 ufc/100ml Coliformes Fecales = 0,0 ufc/100ml.

OBSERVACIONES:

Muestra de agua recolectada en: envase plástico de polietileno de primer uso
Volumen de muestra: 600 ml.

Muestra de agua con presencia de 66 UFC/100 ml de Coliformes Totales y 08 UFC/100ml de Coliformes Termotolerantes.

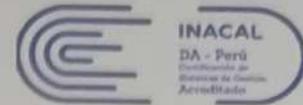
Huaraz, 25 de Abril del 2022


eps chavín s.a.
Bigo M. Sra. Wilton Mera Urbano
Jefe de la Unidad de Control de Calidad
C.A.P. 0355





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 065



Registro N° LE - 065

INFORME DE ENSAYO AG210034

CLIENTE Razón social : JASS CARIANPAMPA - PROYECTO "PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ 2022"
Dirección : Jr. Pablo Patrón N° 257 - Independencia - Huaraz
Atención : Silvestre Ramos Eulogio Sitos

MUESTRA Producto declarado : Agua de Manantial
Matriz : Aguas Naturales - Agua Subterránea
Procedencia : Sector Tzanquil, Caserío Carianpampa
Ref / condición : Cadena de custodia CC210016

MUESTREO Responsable : Muestra proporcionada por el cliente
Referencia : No indica

LABORATORIO Fecha de recepción : 11 de Abril /2022
Fecha de análisis : 11 de Abril - 18 de Abril/ 2022
Colización N° : CO210054

COD	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LIMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	Punto C
					10/04/2022	
					15:00	
					AG210034	
FQ						
ANÁLISIS FISIQUÍMICOS						
FQ07	Cianuro total	mg/l CN	Acido barbitúrico- piridincarboxílico (*)	0.002		<0.002
FQ10	Cloruros	mg/l Cl	APHA 4500-Cl B (*)	1.0		<2.00
FQ11	Color	TCU	E. Merck 015(*)	0.5		<0.5
FQ12	Conductividad (en laboratorio)	µS cm ⁻¹	APHA 2510 B-Versión 2017			45
FQ17	Dureza total	mg/l CaCO ₃	APHA 2340 C (*)	1		39
FQ19	Fluoruros	mg/l F	Alizarine complexone (*)	0.10		<0.10
FQ23	Ph (en laboratorio)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B-Versión 2017(*)			6.31
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C (*)	1		10
FQ33	Sulfatos	mg/l SO ₄ ²⁻	Bario Sulfato, Turbidimétrico (*)	1.0		5.3
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B (*)	0.01		0.16
MT						
METALES TOTALES						
MT01	Aluminio total	mg/l Al	Cromoazurol S (*)	0.020		0.100
MT03	Arsénico total	mg/l As	DIN - 38 405 (*)	0.010		< 0.010
MT08	Cadmio total	mg/l Cd	Derivé de cadion (*)	0.002		< 0.002
MT11	Cobre total	mg/l Cu	Cuprizona (*)	0.02		< 0.02
MT12	Cromo total	mg/l Cr	Difenilcarbazida (*)	0.010		< 0.010
MT16	Hierro total	mg/l Fe	Triazina (*)	0.005		< 0.005
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaldoxina (*)	0.010		< 0.010
MT20	Mercuro total	mg/l Hg	Cétoxe de Michler (*)	0.025		< 0.025
MT21	Molibdeno total	mg/l	Rouge de bromopyrogaiol (*)	0.02		< 0.02
MT22	Níquel total	mg/l Ni	Dimetilgloxina (*)	0.02		< 0.02
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR (*)	0.010		< 0.010
MT32	Zinc total	mg/l Zn	Cl - PAN (*)	0.05		< 0.05

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



MSc. Juan Mario Leyva Collas
Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental
LCA - UNASAM
CQP N604

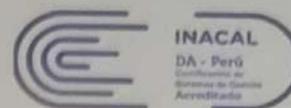
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del laboratorio de calidad ambiental

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dicientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
 INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 065



Registro N° LE - 065

INFORME DE ENSAYO AG210034

NI	ANÁLISIS DE NUTRIENTES				
NL04	Nitratos	mg/l NO ₃	Nitrospectral (*)	1.0	<1.0
NL05	Nitritos	mg/l NO ₂	Reacción Griess (*)	0.007	<0.007
CM	INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS				
CM01	Bacterias heterotróficas	UFC/ml	APHA 9215 B (*)	1	110
CM04	Coliformes totales	UFC/ml	APHA 9222 B (*)	1	90
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/ml	APHA 9222 D (*)	1	54
CM10	Escherichia coli	UFC/ml	APHA 9225 A (*)	1	24
AP	ANÁLISIS PARASITOLÓGICO				
AP15	Huevos de Helmintos	Huevos/l	APHA 9810B ; EPA 1623 (*)	Ausencia	Ausencia
AP16	Larvas de Helmintos	Larvas/l	APHA 9810B ; EPA 1623 (*)	Ausencia	Ausencia

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

Datos proporcionados por el cliente

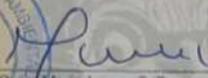
Resultados reportados a 25 °C

Norma: APHA Standard Method For Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition - 2017

NOTA:

1. Tiempo de perecibilidad de las muestras

a) Conductividad = 28 µS/cm


 MSc. Quim Mario Leyva Collas
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental
 FCAM - UNASAM
 CQP N604

"Fin del Informe de Ensayo"

Huaraz, 18 de Abril de 2022

ANEXO 09

AFORO DE LA FUENTE

ANEXO N°9 AFORO DE LA FUENTE

1. FUENTES DE ABASTECIMIENTO:

Para el proyecto se dispone de las siguientes fuentes de agua:

- Fuente: "Puquial Tzanquil A"
- Fuente: "Puquial Tzanquil B"
- Fuente: "Puquial Tzanquil C"

2. AFORO DE LAS FUENTES:

2.1 Aforo Manantial Tzanquil A

Nombre fuente:		Tzanquil A	
Ubicación:	E:	224771	
	N:	8955693	
	Cota	3855.33 m.s.n.m.	
NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL Aforo (l/s)
1	4.00	3.01	1.329
2	4.00	3.12	1.282
3	4.00	3.18	1.258
4	4.00	3.07	1.303
5	4.00	3.20	1.250
PROMEDIO			1.28

Fuente: Elaboración propia

2.2 Aforo Manantial Tzanquil B

Nombre fuente		Tzanquil B	
Ubicación:	E:	224,748	
	N:	8,955,675	
	Cota	3,854.90 m.s.n.m.	
NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL Aforo (l/s)
1	4.00	6.23	0.642
2	4.00	6.50	0.615
3	4.00	6.55	0.611
4	4.00	6.41	0.624
5	4.00	5.59	0.716
PROMEDIO			0.64

Fuente: Elaboración propia

2.3 Aforo Manantial Tzanquil C

Nombre fuente		Tzanquil C	
Ubicación:	E:	224728	
	N:	8955662	
	Cota	3854.15 m.s.n.m.	
NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN (Litros)	TIEMPO (seg)	CAUDAL Aforo (l/s)
1	4.00	5.25	0.762
2	4.00	5.33	0.750
3	4.00	5.41	0.739
4	4.00	5.28	0.758
5	4.00	5.39	0.742
PROMEDIO			0.75

Fuente: Elaboración propia

La oferta cubre los requerimientos de la demanda al horizonte del proyecto.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES:

3.1. CAPTACIÓN FUENTE “MANANTIAL TZANQUIL A”:

La fuente de “Puquial Tzanquil A” se encuentra ubicado en las coordenadas UTM (224771E, 8955693N) a una altitud de 3855.33 m.s.n.m. cuenta con un (1) manantial de afloramiento tipo concentrado, cuya agua es captada a través de una estructura especial diseñada para tal fin, consiste en caja de captación de concreto con sus respectivos aleros de concreto medios filtrantes de grava dispuesto entre el afloramiento natural, los aleros y la caja de captación de concreto, sobre el cual se dispone de una losa de protección sanitaria, también de concreto, el caudal de aforo es de 1.28 lt/seg

Foto N Captación existente Tzanquil “A”



3.2. CAPTACIÓN FUENTE “MANANTIAL TZANQUIL B”:

La fuente de “Manantial Tzanquil B” se encuentra ubicado en las coordenadas UTM (224728E, 8955662N) a una altitud de 3,854.90 m.s.n.m., cuenta con un (1) manantial de afloramiento tipo concentrado, cuya agua es captada a través de una estructura especial diseñada para tal fin, consiste en caja de captación de concreto con sus respectivos aleros de concreto medios filtrantes de grava dispuesto entre el afloramiento natural, los aleros y la caja de captación de concreto, sobre el cual se dispone de una losa de protección sanitaria, también de concreto, el caudal de aforo es de 0.64 lt/seg.

Foto N Captación existente Tzanquil “B”



3.3. CAPTACIÓN FUENTE “MANANTIAL TZANQUIL C”:

La fuente de “Manantial Tzanquil C” se encuentra ubicado en las coordenadas UTM (224728E, 8955662N) a una altitud de 3854.15 m.s.n.m. para el presente proyecto se ha contemplado la construcción de una captación del tipo concentrado, el caudal de aforo es de 0.75 lt/seg

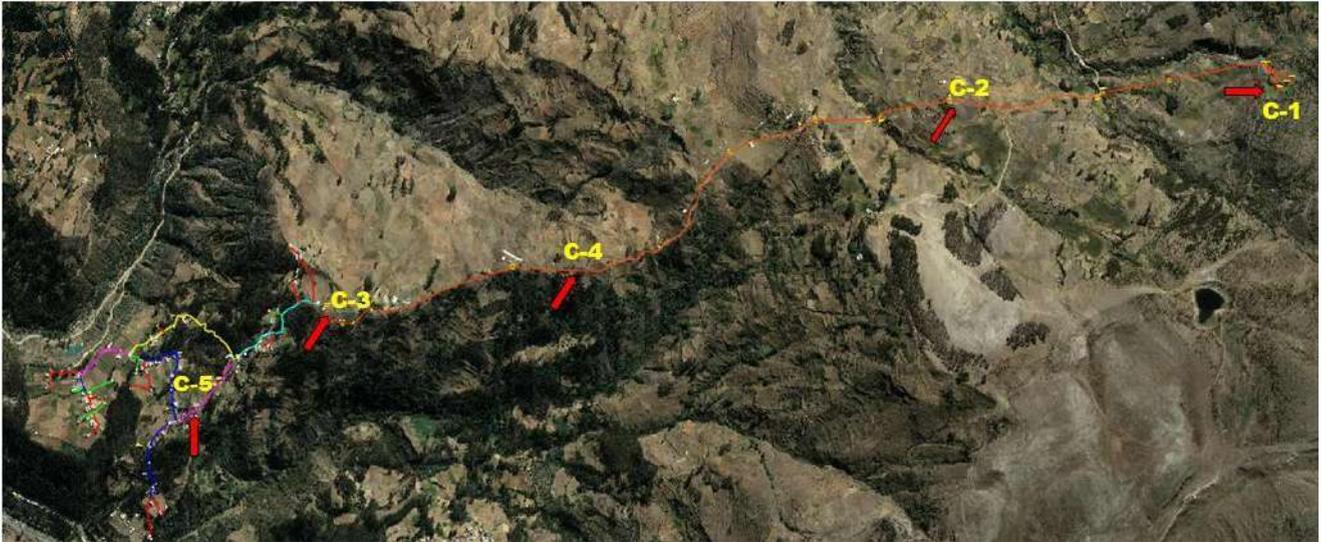
Foto N Captación proyectada Tzanquil “C”



ANEXO 10

ANALISIS DE SUELOS

UBICACIÓN DE LAS CALICATAS



CALICATAS	ESTRUCTURA	UBICACIÓN		
		ESTE	NORTE	COTA
C-1	Captación	224751.51	8955676.24	3854.90
C-2	CRP	223639.12	8955632.3	3695.10
C-3	Reservorio	221553.07	8954969.07	3325.16
C-4	Línea conducción	222416.01	8955090.07	3470.21
C-5	Red de Distribución	221106.76	8954630.41	3126.16





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

INFORME N° S-207-MATHLAB-2022

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO (TEORIA DE TERZAGHI)

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS
PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022
LUGAR : Carianpampa, Independencia - Huaraz
FECHA : 12/04/2022

Clasificación SUCS según resultados de ensayos estandar:

C-02

ML

Nota:

Para el calculo de capacidad admisible se utilizo la muestra proporcionada por el cliente, realizandose el ensayo de corte directo a pedido del cliente, obteniendose los parametros fisicos del suelo y asumiendo de manera aproximada las dimensiones de la cimentacion, ya que el cliente no proporciono dicha informacion, por lo tanto se tiene lo siguiente:

Propiedades Fisicas del Suelo

Se ha asumido los siguiente parámetros para el cálculo:

c = cohesión del suelo 0.25 Tn/m²
γ = peso unitario del suelo 1.789 Tn/m³
φ = ángulo de fricción interna del suelo 18.69 °

Referencia: Norma E050 y E060 Reglamento de Edificaciones

Nc, Nq, Nγ = factores de capacidad de carga
Para φ = 18.69 ° Nc= 13.67
Nq= 5.63
Nγ= 4.49

Dimensiones asumidas para la cimentacion

Df = profundidad de la cimentación 1.80 m.
B = ancho de la zapata de cimentación 2.00 m.

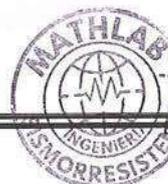
Según la Teoría de Terzaghi:

Según la teoria se conoce que para una cimentación corrida la capacidad de carga última es:

$$q_u = c N_c + \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$$

reemplazando:

q_u = 29.59 Tn/m²
F.S. = 3.00segun E050
q_a = q_u / F.S.
q_a = 9.86 Tn/m²
q_a = 0.99 Kg/cm²



MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 162939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

Presión Admisible del Terreno para la cimentacion :

q_a = 0.99 Kg/cm²





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

INFORME N° S-207-MATHLAB-2022

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS
PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavin, Huaraz 2022
FECHA : 12/04/2022

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-02	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			TIPO DE MUESTRA	
	17.47			MAB. - 01	
	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO				
	% GRAVA	% ARENA	% FINOS	Cu	Cc
	16.71	22.70	60.58	-----	-----
	LIMITES DE CONSISTENCIA				
	LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO		INDICE DE PLASTICIDAD
	17.98		16.36		1.62
	CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)				
	ML		LIMO INORGANICO		
ESTRUCTURA					

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

Equipos Utilizados:

- BALANZA 620gr. - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CMM-014-2022
- BALANZA 6000gr. - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CA-LM-0147-2022
- BALANZA 30000gr. - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CMM-015-2022
- HORNO ELECTRICO - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CTM-010-2022
- COPA CASA GRANDE - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CLM-013-2022
- TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CA-LT-050-2022



MSc. Ing. Ruben Darío Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP 182939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS

PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

CALICATA : C-02	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab .01	FECHA :

PESO INICIAL SECO : 2225.00 grs % QUE PASA MALLA No 200 : 60.58
 PESO LAVADO SECO : 881.30 grs % RETENIDO MALLA 3" : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	91.80	4.13	4.13	95.87
1"	25.400	96.30	4.33	8.45	91.55
3/4"	19.050	39.70	1.78	10.24	89.76
3/8"	9.525	65.10	2.93	13.16	86.84
No 4	4.760	79.00	3.55	16.71	83.29
No 8	2.380	72.20	3.24	19.96	80.04
No 10	2.000	15.50	0.70	20.66	79.34
No 16	1.190	62.30	2.80	23.46	76.54
Nº 20	0.840	46.10	2.07	25.53	74.47
No 30	0.590	43.70	1.96	27.49	72.51
No 40	0.425	47.60	2.14	29.63	70.37
No 50	0.297	49.80	2.24	31.87	68.13
No 60	0.260	34.70	1.56	33.43	66.57
No 100	0.149	76.10	3.42	36.85	63.15
No 140	0.106	40.70	1.83	38.68	61.32
No 200	0.074	16.40	0.74	39.42	60.58
> No 200	0.000	4.30	0.19	39.61	60.39
TOTAL		881.30	39.61		

12/04/2022

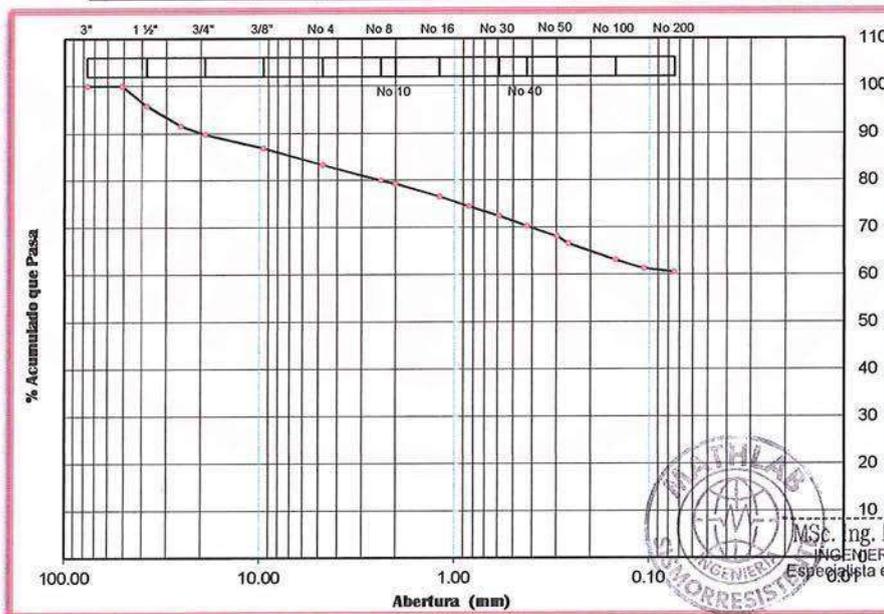
Resumen de datos	
% que pasa Nº 3	100.00
% que pasa Nº 4	83.29
% que pasa Nº 200	60.58

L.L.	17.98
L.P.	16.36
I.P.	1.62

D10	-----
D30	-----
D50	-----
D60	-----
Cu	-----
Cc	-----

w (%)	17.47
GRAVA (%)	16.71
ARENA (%)	22.70
FINOS (%)	60.58

GRAVA	ARENA	FINOS
-------	-------	-------



[Handwritten Signature]

MSc. Ing. Ruben Daro Aranda Leiva
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIP Nº 162939
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

Nota: - Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-4318

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS

PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

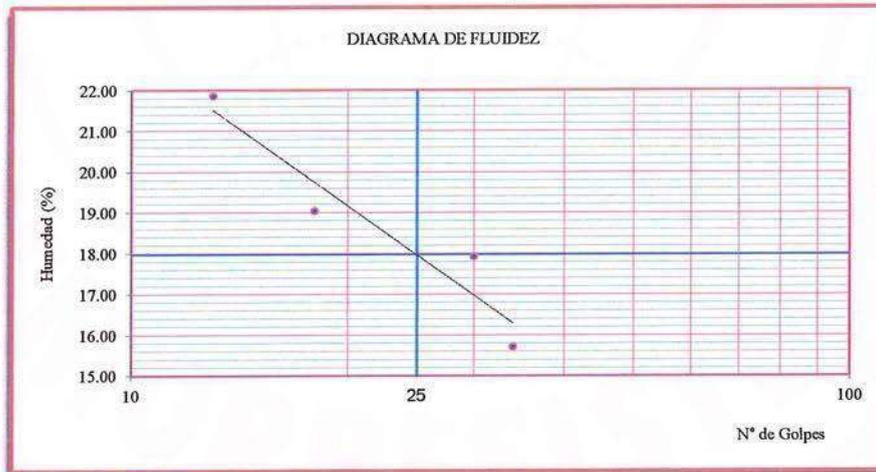
CALICATA : C-02	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab .01	FECHA :

Ensayo Datos	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
	(1) Pfr + P.S.H. (gr)	53.17	54.27	55.87	70.19	28.13	29.23	29.94
(2) Pfr + P.S.S. (gr)	47.65	48.98	50.62	63.94	27.10	28.35	28.71	28.31
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	5.52	5.29	5.25	6.25	1.03	0.88	1.23	1.35
(4) Pfr (gr)	22.40	21.20	21.33	24.15	20.85	22.90	21.15	20.15
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	25.25	27.78	29.29	39.79	6.25	5.45	7.56	8.16
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)	21.86	19.04	17.92	15.71	16.48	16.16	16.27	16.54
N. De golpes	13	18	30	34	1	2	3	4

Nota: Pfr = Peso del frasco
 P.S.H. = Peso del suelo humedo
 P.S.S. = Peso del suelo seco
 Pagua = Peso del agua

RESUMEN DE RESULTADOS

Limite Liquido (L.L.) =	17.98
Limite Plástico (L.P.) =	16.36
Indice Plasticidad (I.P.) =	1.62



Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Leiva
 INGENIERO CIVIL (Reg. CIP N° 162939)
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS

PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

CALICATA : C-02
MUESTRA : Mab .01

PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
FECHA :

CALICATA	: C-02	
MUESTRA	: Mab .01	
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50 mts.	
FRASCO N°	1	2
(1) Pfr + P.S.H. (gr)	91.17	95.11
(2) Pfr+ P.S.S. (gr)	80.85	84.04
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	10.32	11.07
(4) Pfr (gr)	22.01	20.41
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	58.84	63.63
(6) C. Humedad (3) / (5)	17.54	17.40
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM	17.47 %	

12/04/2022

Nota: Pfr = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo humedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
Pagua = Peso del agua

Nota: Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



MSc. Ing. Ruben Daro Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (S_s)

ASTM D854

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS

PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

CALICATA : C-02	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab.01	FECHA :

CALICATA	: C-02		
MUESTRA	: Mab .01		
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50 mts.		
(1) Peso del Suelo Seco (gr)	116.07	118.64	117.02
(2) Peso del frasco Vol + P del agua (gr)	678.20	678.20	678.20
(3) Peso del frasco + Peso Suelo Seco + P de agua (gr)	751.20	752.35	751.74
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.69	2.67	2.69
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.68		

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente

12/04/2022



MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
 RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

INFORME N° S-207-MATHLAB-2022

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO

(TEORIA DE TERZAGHI)

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS
 PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavin, Huaraz 2022
 LUGAR : Carianpampa, Independencia - Huaraz
 FECHA : 12/04/2022

Clasificación SUCS según resultados de ensayos estandar:

C-03
GP-GM

Nota:

Para el calculo de capacidad admisible se utilizo la muestra proporcionada por el cliente, realizandose el ensayo de corte directo a pedido del cliente, obteniendose los parametros fisicos del suelo y asumiendo de manera aproximada las dimensiones de la cimentacion, ya que el cliente no proporciono dicha informacion, por lo tanto se tiene lo siguiente:

Propiedades Fisicas del Suelo

Se ha asumido los siguiente parámetros para el cálculo:

c = cohesión del suelo	0.00 Tn/m ²
γ = peso unitario del suelo	1.840 Tn/m ³
φ = ángulo de fricción interna del suelo	24.33 °

Referencia: Norma E050 y E060 Reglamento de Edificaciones

Nc, Nq, Nγ = factores de capacidad de carga

Para φ = 24.33 °	Nc= 19.78
	Nq= 9.95
	Nγ= 9.92

Dimensiones asumidas para la cimentacion

Df = profundidad de la cimentación	1.80 m.
B = ancho de la zapata de cimentación	1.80 m.

Según la Teoría de Terzaghi:

Según la teoria se conoce que para una cimentación corrida la capacidad de carga última es:

$$q_u = c N_c + \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$$

reemplazando:

q _u =	49.37	Tn/m ²
F.S. =	3.00segun E050
q _a =	q _u / F.S.	
q _a =	16.46	Tn/m ²
q _a =	1.65	Kg/cm ²



[Handwritten Signature]

MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Loiva
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

Presión Admisible del Terreno para la cimentacion :

q _a =	1.65	Kg/cm ²
------------------	------	--------------------





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

INFORME N° S-207-MATHLAB-2022

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS
PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022
FECHA : 12/04/2022

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

C-03	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			TIPO DE MUESTRA	
	6.04			MAB. - 01	
	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO				
	% GRAVA	% ARENA	% FINOS	Cu	Cc
	52.40	38.54	9.06	55.73	3.40
	LIMITE DE CONSISTENCIA				
	LIMITE LIQUIDO		LIMITE PLASTICO		INDICE DE PLASTICIDAD
	17.98		16.36		1.62
	CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)				
	GP-GM		GRAVA MAL GRADUADA - GRAVA LIMOSA		
ESTRUCTURA					

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

Equipos Utilizados:

- BALANZA 620gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CMM-014-2022
- BALANZA 6000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CA-LM-0147-2022
- BALANZA 30000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CMM-015-2022
- HORNO ELECTRICO – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CTM-010-2022
- COPA CASA GRANDE – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CLM-013-2022
- TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: CAL-T-050-2022

RESERVORI
O



Msc. Ing. Ruben Darío Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-4318

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS

PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

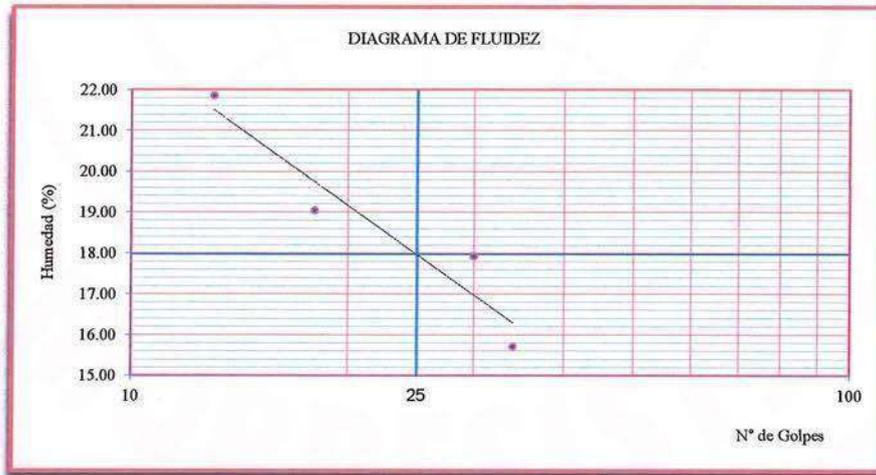
CALICATA : C-03	PROFUNDIDAD : 1.20 mts.
MUESTRA : Mab .01	FECHA : 12/04/2022

Ensayo Datos	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
	(1) Pfr + P.S.H. (gr)	53.17	54.27	55.87	70.19	28.13	29.23	29.94
(2) Pfr+ P.S.S. (gr)	47.65	48.98	50.62	63.94	27.10	28.35	28.71	28.31
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	5.52	5.29	5.25	6.25	1.03	0.88	1.23	1.35
(4) Pfr (gr)	22.40	21.20	21.33	24.15	20.85	22.90	21.15	20.15
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	25.25	27.78	29.29	39.79	6.25	5.45	7.56	8.16
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)	21.86	19.04	17.92	15.71	16.48	16.15	16.27	16.54
N. De golpes	13	18	30	34	1	2	3	4

Nota: Pfr = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo humedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
Pagua = Peso del agua

RESUMEN DE RESULTADOS

Limite Liquido (L.L.) =	17.98
Limite Plástico (L.P.) =	16.36
Indice Plasticidad (I.P.) =	1.62



Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



MSc. Ing. Ruben Darío Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 762939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles
RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS
PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

CALICATA : C-03
MUESTRA : Mab .01

PROFUNDIDAD : 1.20 mts.
FECHA : 12/04/2022

CALICATA	: C-03	
MUESTRA	: Mab .01	
PROFUNDIDAD (m)	: 1.20 mts.	
FRASCO N°	1	2
(1) Pfr + P.S.H. (gr)	112.85	120.83
(2) Pfr+ P.S.S. (gr)	107.60	115.16
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	5.25	5.67
(4) Pfr (gr)	20.87	20.98
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	86.73	94.18
(6) C. Humedad (3) / (5)	6.05	6.02
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM	6.04 %	

Nota: Pfr = Peso del frasco
P.S.H. = Peso del suelo humedo
P.S.S. = Peso del suelo seco
Pagua = Peso del agua

Nota: Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Msc. Ing. Ruben Dario Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad





MATHLAB

INGENIERIA SISMORRESISTENTE E.I.R.L.

Servicios en: Ingeniería Estructural, Ingeniería Sismorresistente, Ingeniería Geotécnica, Gestión de Riesgo, Laboratorio Geotécnico, Ensayo de Materiales, Control de Calidad en Obras Civiles, Supervisión de Obras Civiles

RUC: 20606746050 PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS - RNP - OSCE

PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (Ss) ASTM D854

SOLICITA : EULOGIO SILOS SILVESTRE RAMOS

PROYECTO : Propuesta de mejora del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022

CALICATA : C-03
MUESTRA : Mab .01

PROFUNDIDAD : 1.20 mts.
FECHA : 12/04/2022

CALICATA	: C-03		
MUESTRA	: Mab .01		
PROFUNDIDAD (m)	: 1.20 mts.		
(1) Peso del Suelo Seco (gr)	123.64	124.51	122.15
(2) Peso del frasco Vol + P del agua (gr)	678.20	678.20	678.20
(3) Peso del frasco + Peso Suelo Seco + P de agua (gr)	753.64	753.45	752.58
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.57	2.53	2.56
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.55		

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



MSc. Ing. Ruben Darío Aranda Leiva
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939
Especialista en Ensayos y Control de Calidad



ANEXO 11

INFORME TOPOGRAFICO

ANEXO N°11 INFORME TOPOGRAFICO

INFORME TOPOGRAFICO

I. GENERALIDADES

El presente informe corresponde al levantamiento topográfico para la elaboración de la tesis: **“Propuesta de mejora del sistema de agua potable del centro poblado de Carianpampa, Centro Poblado de Chavín, Huaraz 2022”**, el cual presenta los parámetros topográficos que permiten obtener el plano topográfico y de ubicación que define el terreno en estudio.

II. UBICACIÓN

Región: Ancash

Provincia: Huaraz

Distrito: independencia

Localidad: Centro poblado de Carianpampa

III. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA

La zona donde se ubica el proyecto se encuentra en el distrito de Independencia Topográficamente, el área de esta formación es variada, presentando sectores de relieve ondulado a semi-accidentado (zona de praderas) y sectores de topografía abrupta o muy accidentada que son, precisamente, las que limitan el mejor aprovechamiento de las superficies de pastoreo.

La climatología del lugar es propia de la sierra peruana, con precipitaciones pluviales de noviembre a abril, la precipitación total media anual es de 3525mm con temperaturas frías en horas de la noche y fuerte insolación en el día, la temperatura media anual es de 8 °C.

El área de la zona presenta una topografía accidentada, con pendientes de moderadas a fuertes.

III. RECOPLICACION DE INFORMACION

Para el desarrollo del estudio se ha recopilado información cartográfica de las siguientes instituciones:

- ✓ Ministerio de Agricultura - Programa Especial de Titulación de Tierras - Catastro Rural
- ✓ Instituto Geográfico Nacional
- ✓ Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

IV. METODOLOGÍA

Todo levantamiento topográfico realizado contempla las etapas siguientes:

a. **Planeamiento**

La etapa del planeamiento consiste en el establecimiento de las condiciones geométricas, técnicas, económicas y de factibilidad que permiten la elaboración de un anteproyecto para realizar un levantamiento dado, destinado a satisfacer una determinada necesidad. Esta etapa está ligada con la pre evaluación, la cual deberá tener en cuenta factores de precisión requerida, disponibilidad de equipo, materiales, personal y demás facilidades, o sus requerimientos, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos, de modo que sea posible hacer un planeamiento óptimo y establecer las normas y procedimientos específicos del levantamiento de acuerdo a las normas contenidas en este documento o las requeridas en casos específicos o especiales.

b. **Reconocimiento y monumentación**

El reconocimiento y la monumentación consisten en las operaciones de campos destinados a verificar sobre el terreno las características definidas por el planeamiento y a establecer las condiciones y modalidades no previstas por el mismo. Las operaciones que en este punto se indican deben desembocar necesariamente en la elaboración del proyecto definitivo. Por otra parte, esta etapa contempla el establecimiento físico de las marcas o monumentos del caso en los puntos pre establecidos.

c. Trabajos de campo

Los trabajos de campo están constituidos por el conjunto de observaciones que se realizan directamente sobre el terreno para realizar las mediciones requeridas por el proyecto, de acuerdo con las normas aplicables. Los cálculos y comprobaciones de campo se considerarán como parte integral de las observaciones, se hacen inmediatamente al final de las mismas. Tienen como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

d. Trabajos de gabinete

Los cálculos de gabinete proceden inmediatamente a la etapa anterior y están constituidos por todas aquellas operaciones que, en forma ordenada y sistemática, calculan las correcciones y reducciones a las cantidades observadas y determinan los parámetros de interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garanticen la exactitud requerida. El ajuste o compensación deberá seguir, cuando sea aplicable, al cálculo de gabinete.

e. Memoria de los trabajos

Al final de cada trabajo se elabora una memoria que contenga los datos relevantes del levantamiento, incluyendo antecedentes, justificación, objetivos, criterios de diseño, personal, instrumental y equipo usados, normas, especificaciones y metodologías particulares empleadas, relación de los trabajos de campo con mención de las circunstancias que puedan haber influido en el desarrollo de los trabajos, información gráfica que muestre su ubicación, descripciones definitivas de los puntos, resultados de los cálculos y ajustes en forma de listados de parámetros finales.

V. TRABAJOS DE CAMPO

Para los trabajos de campo se establecieron los puntos de control BM1 y BM2 ubicados dentro del área de trabajo.

El levantamiento topográfico fue realizado con coordenadas relativas ya que no existen puntos de primer orden cercanos para amarrar el levantamiento topográfico, dando al punto BM1 las coordenadas UTM en el datum horizontal WGS-84 obtenidas con el GPS navegador, luego se estacionó el equipo en el BM1 y se hizo vista atrás a otro punto BM2 cuyas coordenadas también se obtuvieron con el GPS navegador, para poder así orientar el levantamiento topográfico.

A partir de estos puntos se estableció la Poligonal Básica I, BM1, BM2, BM3, BM4, BM5, BM6, BM7, BM8, BM9 y BM10 de acuerdo a los requerimientos del terreno.

A partir de estos vértices se procedió al levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, tomando detalles como borde de carretera existente, borde de camino existente, bordes de calles, propiedades, postes, sistema existente de agua y desagüe, ubicación de las principales estructuras existentes y proyectadas.

Una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AIDC PLUS, elaborando planos topográficos a escalas adecuadas para cada caso.

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

VI. CONCLUSIONES

Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84 y datum vertical: nivel medio del mar.

A continuación, se lista las coordenadas de los puntos de control monumentados para el replanteo de las obras proyectadas para la construcción del proyecto desarrollado.

BM's DE LA LOCALIDAD DE CARIANPAMPA

CUADRO DE COORDENADAS Y COTAS WGS-84				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
16	8955684.13	223617.29	3770.33	BM-02
248	8955579.15	223104.71	3718.87	BM-03
251	8955578.37	223102.53	3717.98	BM3
252	8955277.32	222753.95	3615.17	BM-04
522	8955126.38	222152.26	3446.46	BM-05
753	8954960.03	221712.10	3383.03	BM-06
955	8954987.04	221531.31	3353.13	BM-07
965	8954963.46	221549.82	3359.78	BM-08
1529	8954810.76	221265.35	3209.61	BM-10
1530	8954822.10	221290.60	3217.81	BM-09
1858	8954601.43	221041.98	3133.73	BM-11
2673	8954753.93	221049.72	3131.75	BM-13
3256	8954818.76	220908.75	3103.09	BM-14
3555	8954843.62	220837.49	3098.51	BM-15
3644	8954757.18	220738.19	3086.67	BM-16
3807	8954653.59	220786.04	3087.67	BM-17
4394	8954853.22	220748.76	3038.55	BM-18
4516	8954241.48	220972.30	2996.51	BM-12
5002	8955803.29	224675.21	3871.49	BM1
5003	8955825.35	224653.74	3871.65	BM2



ANEXO 12

DISEÑO DEL SISTEMA DE

AGUA POTABLE

ANEXO N°12 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

CALCULO HIDRAULICO DE LA CAPTACION

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

Sabemos que:

$$Q_{\max} = v_2 \times Cd \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times Cd}$$

Gasto máximo de la fuente:	$Q_{\max} =$	0.75	l/s	
Coeficiente de descarga:	$Cd =$	0.80		(valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad:	$g =$	9.81	m/s ²	
Carga sobre el centro del orificio:	$H =$	0.40	m	(Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica:

$$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$$

$v_{2t} =$	2.24	m/s	(en la entrada a la tubería)
Velocidad de paso asumida:	$v_2 =$	0.60	m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: $A =$ 0.00 m²

Además sabemos que:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	$D_c =$	0.045	m	
	$D_c =$	1.756	pulg	
	$D_a =$	2.00	pulg	(se recomiendan diámetros < ó = 2")
		0.051	m	

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

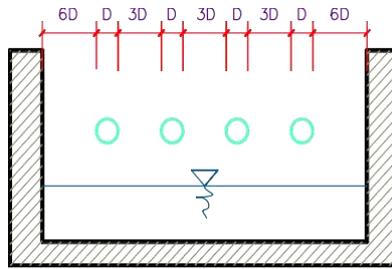
$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{D_t}{D_a}\right)^2 + 1$$

$N_{ORIF} = 2$ orificios

Determinamos el ancho de la pantalla:

Ilustración 1: Determinación de ancho de la pantalla



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b=2(6D) + \text{NORIF} \times D + 3D(\text{NORIF} - 1)$$

$$b=0.90\text{m}$$

Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H= 0.40 \text{ m}$

Además: Pérdida de carga en el orificio: $h_o= 0.029 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: $H_f= 0.37 \text{ m}$

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

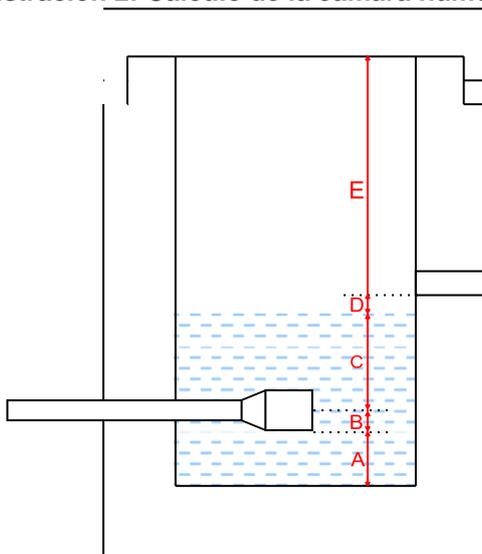
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación: $L= 1.238 \text{ m}$
 1.25 m Se asume

Cálculo de la altura de la cámara

Para determinar la altura total de la cámara húmeda (Ht), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración 2: Cálculo de la cámara húmeda



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \Leftrightarrow \quad 1 \text{ pulg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario:
m³/s

$$Q_{md} = 0.0005$$

Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.004838726 \text{ m}$

Resumen de Datos:

$$A = 10.00 \text{ cm}$$

$$B = 2.50 \text{ cm}$$

$$C = 30.00 \text{ cm}$$

$$D = 10.00 \text{ cm}$$

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

Hallamos la altura total:

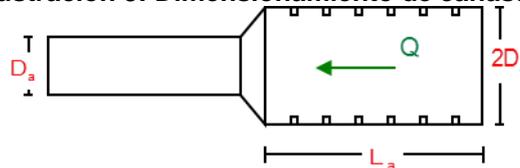
$$H_t = 0.93 + 0.93 + H + D + E$$

Altura Asumida: $H_t = 1.00 \text{ m}$

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a $3DC$ y menor de $6DC$.

Ilustración 3: Dimensionamiento de canastilla



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 15.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras:

$$\text{ancho de la ranura} = 5 \text{ mm (medida recomendada)}$$

$$\text{largo de la ranura} = 7 \text{ mm (medida recomendada)}$$

Siendo el área de la ranura:
0.0000350 m²

$$A_r = 35 \text{ mm}^2$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{TOTAL} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde:

Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$

$L = 15.0 \text{ cm}$

$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$

Por consiguiente: $A_{TOTAL} < A_g$ OK!

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}\text{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

Número de ranuras: 115 ranuras

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.537455181 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_R = 1.5 \text{ pulg}$

Tubería de limpieza

Dónde:

Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.54 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_L = 1.5$ pulg

Resumen de cálculos de manantial de ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.75 l/s

Gasto Mínimo de la Fuente: 0.65 l/s

Gasto Máximo Diario: 0.50 l/s

Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg

Número de orificios: 2 orificios

Ancho de la pantalla: 0.90 m

Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.24$ m

Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$ m

Tubería de salida = 1.00 plg

Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla 2 pulg

Longitud de la Canastilla 15.0 cm

Número de ranuras : 115 ranuras

Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose 1.5 pulg

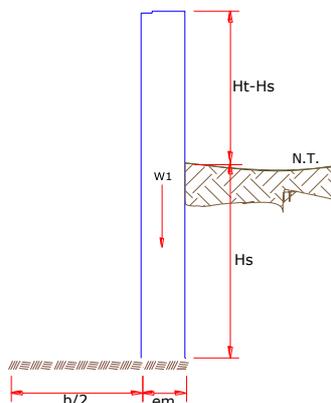
Tubería de Limpieza 1.5 pulg

1.1. CÁLCULOS ESTRUCTURALES CAMARA HÚMEDA

1.1.1. Datos de diseño

$H_t = 1.10 \text{ m}$	altura de la caja para cámara húmeda
$H_s = 1.00 \text{ m}$	altura del suelo
$b = 1.50 \text{ m}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.20 \text{ m}$	espesor de muro
$g_s = 1,700 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$f = 10^\circ$	ángulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricción
$g_c = 2,400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$s_t \leq 1.00 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo

Ilustración: 4 Datos de diseño



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Observación

Los datos de peso específico, ángulo de rozamiento interno del suelo, coeficiente de fricción y capacidad de carga del suelo, deberán de ser verificados según el estudio de suelos que se realice, ya que estos parámetros varían según el lugar y clase de suelo donde se piense proyectar. Para el diseño se han tomado unos datos de un suelo crítico y cabe recalcar que cumplirá para estos datos tomados.

Deberá de verificar en el estudio de suelos que tipo de cemento recomiendan para la elaboración de los concretos en contacto con el suelo.

1.1.2. Empuje del suelo sobre el muro (p)

Coeficiente de empuje = C_{ah}

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin\phi}{1 + \sin\phi}$$

Entonces: $C_{ah} = 0.70$

Cálculo del empuje con la siguiente formula:

$$P = \frac{C_{ah} \cdot Y_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

$$P = 484.76 \text{ kg}$$

1.1.3. Momento de vuelco (M_o)

Donde:

$$Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$$

Reemplazando:

$$Y = 0.33 \text{ m}$$

Entonces

$$M_o = 199.49 \text{ kg-m}$$

1.1.4. Momento de estabilización (M_r) y el peso (W)

$$M_r = W \cdot X$$

Dónde:

W = peso de la estructura

X = distancia al centro de gravedad

Además:

$$w_1 = em \cdot Ht \cdot \gamma c$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2} \right)$$

Entonces:

$$W_1 = 528.00 \text{ kg}$$

$$X_1 = 0.85 \text{ m}$$

Por lo tanto:

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$\mathbf{M_r = 448.80 \text{ kg-m}}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente formula:

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$M_r = 448.80 \text{ kg-m}$$

$$M_o = 19.49 \text{ kg-m}$$

$$W = 528.00 \text{ kg}$$

Reemplazando en la siguiente ecuación:

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$a = 0.47 \text{ m}$$

1.1.5. Chequeo por volteo

$$C_d = \frac{M_r}{M_o}$$

Se debe cumplir que debe ser mayor de 1.60

Reemplazando:

$$C_{dv} = 2.24972 \quad \text{Cumple !}$$

1.1.6. Chequeo por deslizamiento

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$F = \mu \cdot W$$

$$\mu = 0.222 \text{ entonces } F = 221.8 \text{ kg}$$

Por tanto:

$$C_{dd} = 0.37 \quad \text{Cumple !}$$

1.1.7. Chequeo para la máxima carga unitaria

$$L = \frac{b}{2} + en$$

$$L = 0.95 \text{ m}$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

El mayor valor de los P1, debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P \leq \sigma_t$$

$$P1 = 0.06 \text{ kg/cm}^2$$

$$P1 = 0.05 \text{ kg/cm}^2$$

Se compara:

$$0.06 \text{ kg/cm}^2 \leq 1.00 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Cumple!}$$

1.1.8. Acero horizontal en muros

Por tratarse de muros donde la longitud supera ampliamente a la altura, lo consideramos como muros en voladizo

Datos de Entrada:

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.70	Ton/m ³
f'c		280.00	(Kg/cm ²)
fy		4,200.00	(Kg/cm ²)
Capacidad terreno	Qt	1.00	(Kg/cm ²)
Angulo de fricción	Ø	10.00	grados
S/C		300.00	Kg/m ²
Luz libre	LL	1.50	m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

$$K_a = \text{Tan}^2 (45^\circ - \phi/2)$$

Entonces: $K_a = 0.703$
 $H_p = 1.10 \text{ mt}$

Calculamos P_u para $(7/8)H$ de la base

$H = P_t = (7/8) \cdot H \cdot K_a \cdot W = 1.15 \text{ ton/m}^2$ Empuje del terreno

$E = 75.00\% P_t = 0.83 \text{ ton/m}^2$ Sismo

$P_u = 1.0 \cdot E + 1.6 \cdot H = 2.70 \text{ ton/m}^2$

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro:

$E = 20.00 \text{ cm}$

$d = 14.37 \text{ cm}$

$$M (+) = \frac{P_t \cdot L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{P_t \cdot L^2}{12}$$

Entonces:

$M (+) = 0.38 \text{ ton-m}$

$M (-) = 0.51 \text{ ton-m}$

Cálculo del Acero de Refuerzo A_s :

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s \cdot F_y}{0.85 f'_c b}$$

$M_u =$	0.51	Ton-m
$b =$	100.00	cm
$f'_c =$	280.00	Kg/cm ²
$F_y =$	4,200.00	Kg/cm ²
$d =$	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 2.59 \text{ cm}^2$$

Tabla 1 Iteraciones Calculo Acero

Nº	a (cm)	As(cm ²)
1 iter.	1.44	0.98
2 lter	0.17	0.94
3 lter	0.17	0.94
4 lter	0.17	0.94
5 lter	0.17	0.94
6 lter	0.17	0.94
7 lter	0.17	0.94
8 lter	0.17	0.94

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Tabla 2 Distribución Acero Refuerzo

As(cm ²)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Usar Ø3/8" @0.25m en ambas caras

Acero vertical en muros

Usar acero por cuantía mínima

$$\begin{aligned} b &= 100.00 \text{ cm} \\ f'c &= 210.00 \text{ kg/cm}^2 \\ Fy &= 4,200.00 \text{ kg/cm}^2 \\ d &= 9.37 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 1.69 \text{ cm}^2$$

Tabla 3 Distribución Acero Refuerzo

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.69	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Usar Ø1/2" @0.25m en ambas caras

1.1.9. *Chequeo por volteo.*

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

C_{dv} = 2.24972 Cumple !

Chequeo por deslizamiento

$$F = \mu.W$$

$$F = 221.8$$

$$^3 \quad 0.222$$

C_{dd} = 0.37 Cumple!

1.1.10. *Acero vertical en muros*

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.70	Ton/m3
F'c	-	280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	10.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.50	m

$$M(-) = 1.70 * 0.03 * (K_a * w) * H_p * H_p * (LL) \quad M(-) = 0.11 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = M(-) / 4 \quad M(+) = 0.03 \quad \text{Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.19 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = 0.05 \quad \text{Ton-m}$$

$$M_u = 0.19 \quad \text{Ton-m}$$

$$b = 100.00 \quad \text{cm}$$

$$F'_c = 210.00 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200.00 \quad \text{Kg/cm}^2$$

$$d = 14.37 \quad \text{cm}$$

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 2.59 \quad \text{cm}^2$$

Tabla 4: Iteraciones para el cálculo de acero

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.38
2 iter	0.09	0.36
3 iter	0.08	0.36
4 iter	0.08	0.36
5 iter	0.08	0.36

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Tabla 5: Distribución de acero

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

1.1.11. *Diseño de losa de fondo*

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.80	(m)
Largo	L	1.80	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m ³
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m ³
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm ²)

Peso Estructura

Losa	1.166	
Muros	1.144	
Peso Agua	0.605	Ton
Pt (peso total)	<u>2.915</u>	Ton

Área de Losa	3.24	m ²
Reacción neta del terreno	=1.2*Pt/Área	
	1.08	Ton/m ²
Qneto=	0.11	Kg/cm ²
Qt=	1.00	Kg/cm ²

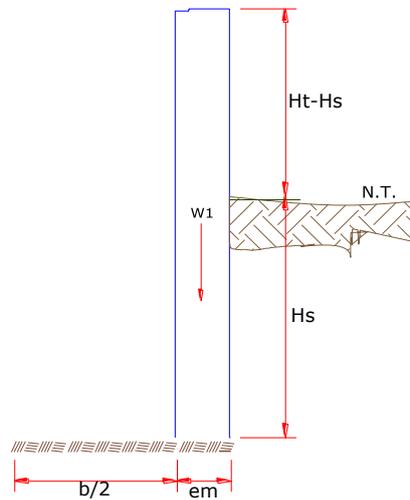
Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm²

1.2. CALCULOS ESTRUCTURALES CÁMARA SECA

1.2.1. Datos de diseño de la cámara seca

Ilustración: 5 Datos de diseño



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Datos:

$H_t = 0.70$ m.	altura de la caja para cámara seca
$H_s = 0.50$ m.	altura del suelo
$b = 0.80$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.10$ m.	espesor de muro
$\gamma_s = 1710$ kg/m ³	peso específico del suelo
$f = 10^\circ$	ángulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto
$s_t = 1.00$ kg/cm ²	capacidad de carga del suelo

Observación

Los datos de peso específico, ángulo de rozamiento interno del suelo, coeficiente de fricción y capacidad de carga del suelo, deberán de ser verificados según el estudio de suelos que se realice, ya que estos parámetros varían según el lugar y clase de suelo donde se piense proyectar. Para el diseño se han tomado unos datos de un suelo crítico y cabe recalcar que cumplirá para estos datos tomados.

Deberá de verificar en el estudio de suelos que tipo de cemento recomiendan para la elaboración de los concretos en contacto con el suelo.

CALCULO DE PASO AÉREO DE 25M DE LONGITUD

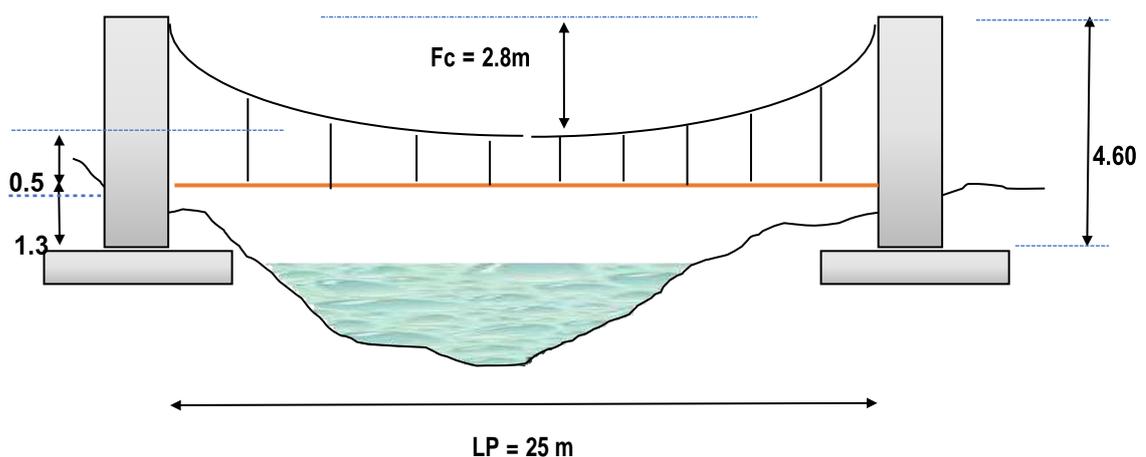
DISEÑO DE PASE AEREC L= 25 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aéreo	LP	25	m
Diámetro de la tubería de agua	D _{tub}	3	"
Material de la tubería de agua		HDPE	
Separación entre péndolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	V _i	80	Km/h
Factor de Zona sísmica	Z	0.45	Zona 4

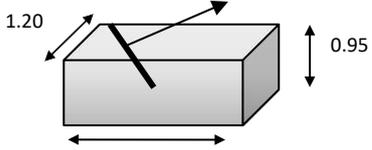
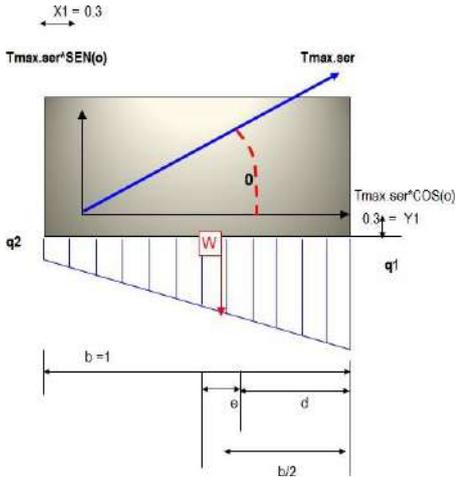
DATOS		
f'c	210	kg/cm ²
F'y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.4	kg/cm ²
γ _s Suelo	1700	kg/m ³
γ ^c Concreto Armado	2400	kg/m ³
γ ^c Concreto Simple	2300	kg/m ³
∅	18	°

FLECHA DEL CABLE (F _c)		
F _{c1} = LP/11	2.3	m.
F _{c2} = LP/9	2.8	m.
F_c =	2.8	m.

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSION		
Altura debajo de la Tubería	0.5	m.
Altura Mínima de la Tubería a la Péndula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	1.20	
Altura de Columna	4.6	m.



Diseño de Cámara de Anclaje

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE		
CALCULOS		DESCRIPCION
Capacidad portante admisible del terreno	0.4 kg/cm ²	(verificar in situ)
Peso unitario del terreno P _u =	1700.0 kg/m ³	
Calidad del concreto (cámara de anclaje) f'c=	175.0 kg/cm ²	
Angulo de fricción interna " φ "=	18.0 °	
Angulo de salida del cable principal " θ "=	45.0 °	
Et (Empuje del estrato de tierra)		
Et= P.u*H ² *prof*(Tan(45-φ/2)) ² / 2		
Et = 0.6		
Tmax.ser*SEN(θ) = 0.80 Ton-m		
Tmax.ser*COS(θ) = 0.80 Ton-m		
Wp (peso propio de la cámara de anclaje)		
Wp = P.u concreto*H*b*prof		
Wp = 3.1 ton		
b/2= d + e		
e=b/2-d < b/3		
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)		
d=Wp*b/2-Tmax,serSEN(θ)*X1-Tmax,serCOS(θ)*Y1		
<hr/>		
Wp-Tmax.ser*SEN(θ)		
d= 0.534		
d = 0.6 m		
e (excentricidad de la resultante de fuerzas)		
e = 0.000 < b/3 = 0.4		OK!
q (presión con que actúa la estructura sobre el terreno)		
q=(suma Fzas. verticales/ Área)*(1 ± 6* e/ b)		
		

$q1 = \frac{(Wp - Tmax.ser * SEN(o))}{(b * prof)} * (1 + 6 * e / b)$ <p style="text-align: center;">q1 = 0.2058 < 0.4 kg/cm2</p> $q2 = \frac{(Wp - Tmax.ser * SEN(o))}{(b * prof)} * (1 - 6 * e / b)$ <p style="text-align: center;">q2 = 0.2058 < 0.4 kg/cm2</p>	<p>OK!</p> <p>OK!</p>
ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD	
<p>F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)</p> <p>F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras)</p> <p>F.S.D = $\frac{(Wp - Tmax.ser * SEN(o)) * U}{[Tmax.ser * COS(o)]}$</p> <p>F.S.V (Factor de seguridad al volteo)</p> <p>F.S.V = (Momentos estabilizadores / Momentos desestabilizadores)</p> <p>F.S.V = $\frac{(Wp * b / 2)}{(Tmax.ser * SEN(o) * X1 + Tmax.ser * COS(o) * Y1)}$</p>	<p>F.S.D = 2.2 > 1.75 OK!</p> <p>F.S.V = 3.9 > 2 OK!</p>

DISEÑO DE LA CÁMARA DE REUNIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Se muestra a continuación los materiales y las especificaciones que conforman la estructura del mismo:

Concreto:

Resistencia del concreto – Elementos Estructurales $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Resistencia del concreto – Estructuras de almacenamiento de agua $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Acero de Refuerzo:

Resistencia a la fluencia del acero grado 60, $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

ANÁLISIS ESTÁTICO DE LA ESTRUCTURA, DISEÑO DE ELEMENTOS Y RESULTADO

Características de la Estructura

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.90	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.50	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.90	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.20	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.40	m	
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	0.90	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m ³	
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	0.86	kg/cm ²	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	280.00	kg/cm ²	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	14.22	kg/cm ²	(0.85f'c ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm ²	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm ²	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

Diseño de los Muros

RELACION $B/(h-h_e)$ $0.5 \leq B/(h-h_e) \leq 3$
 3.00 TOMAMOS 3

MOMENTOS EN LOS MUROS $M = k \cdot g_m \cdot (h-h_e)^3$ $g_m \cdot (h-h_e)^3 = 27.00 \text{ kg}$

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
3.00	0	0.000	0.675	0.000	0.378	0.000	-2.214
	1/4	0.270	0.513	0.189	0.351	-0.378	-1.917
	1/2	0.135	0.270	0.216	0.270	-0.297	-1.485
	3/4	-8.910	-0.108	-0.486	0.000	-0.162	-0.756
	1	-3.402	-0.675	-2.484	-0.486	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO $M = 8.910 \text{ kg-m}$

ESPESOR DE PARED $e = (6 \cdot M / (f_t))^{0.5} = 1.94 \text{ cm}$

PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR $e = 10.00 \text{ cm}$

MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL $M_x = 8.91 \text{ kg-m}$

MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL $M_y = 2.21 \text{ kg-m}$

PERALTE EFECTIVO $d = e - r = 6.00 \text{ cm}$

AREA DE ACERO VERTIC $A_{sv} = M_x / (f_s \cdot j \cdot d) = 0.10 \text{ cm}^2$

AREA DE ACERO HORIZ $A_{sh} = M_y / (f_s \cdot j \cdot d) = 0.02 \text{ cm}^2$

$k = 1 / (1 + f_s / (n \cdot f_c)) = 0.36$

$j = 1 - (k/3) = 0.88$

$n = 2100 / (15 \cdot (f_c)^{0.5}) = 8.37$

$f_c = 0.4 \cdot f'_c = 112.00 \text{ kg/cm}^2$

$r = 0.7 \cdot (f_c)^{0.5} / F_y = 0.00$

$A_{smin} = r \cdot 100 \cdot e = 2.79 \text{ cm}^2$

DISEÑO DE LA LA CÁMARA ROMPE-PRESIÓN CRP 6

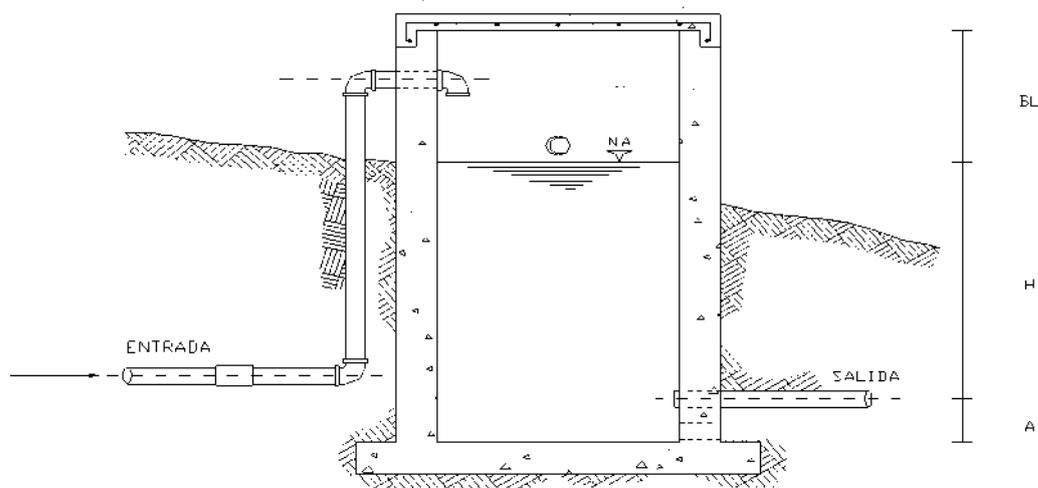
($Q_{md} = 0.4905 \text{ l/s}$)

2.1.1. Cámara Rompe Presión

Se conoce: $Q_{md} = 0.500 \text{ l/s}$ (Caudal máximo diario)

$D = 2.0 \text{ pulg}$

Ilustración 6: Cámara rompe presión



Del gráfico:

A : Altura mínima = 10.0 cm = 0.10 m

H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL: Borde libre = 40.0 cm = 0.40 m

H_t : Altura total de la Cámara Rompe Presión

Entonces: $H_t = A + H + BL$

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesaria la carga requerida (H).

Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad y \quad V = \frac{Q}{A}$$

$$V = 0.99 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:
$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

$$H = 0.077 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos $H = 0.4 \text{ m}$

Luego:

$$H_t = A + H + BL$$
$$H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$$
$$H_t = 0.90 \text{ m}$$

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de $0.60 * 0.60 \text{ m}$.

2.1.2. Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2 * D$$

$$D_c = 2 \text{ pulg}$$

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

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{\text{asumido}} = 20 \text{ cm}$$

Área de ranuras: $A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Área total de ranuras $A_t = 2 A_s$, considerando A_s como el área transversal de la tubería de salida.

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

$$A_s = 5.07 \text{ cm}^2$$

$$A_t = 10.13 \text{ cm}^2$$

Área de A_t no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

$$A_g = 50.80 \text{ cm}^2$$

El número de ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 29$$

2.1.3. Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams ($C = 150$)

$$D = 4.63^* \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)

Qmd = Caudal máximo diario (l/s)

Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

Entonces: D = 1.39 pulg

Se considera una tubería de rebose de 2 pulg.

RESUMEN

Tabla 6: Resumen de diámetros mínimos

	Rango	Diámetro mínimo
Qmh	0-1.0lps	1.0 pulg
Qmh	1.0-2.0lps	1.5 pulg
Qmh	2.0-3.0lps	2.0 pulg

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

CÁLCULO ESTRUCTURAL

3.1. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEAS

Esfuerzo de tracción por flexión $f_t = 0.85 \times f'c^{0.5}$

Fatiga de trabajo $f_s = 0.4 \times F_y$

Momentos en los muros $M = k \times gm \times (h - h_e)^3$

Espesor de la pared $e = \left(\frac{6 \times M}{f_t}\right)^{0.5}$

Peralte efectivo $d = e - r$

Área de acero vertical $A_{sv} = \frac{M_x}{f_s \times j \times d}$

Área de acero horizontal $A_{sh} = \frac{M_y}{f_s \times j \times d}$

3.1.1. Características de la estructura

Ancho de la caja	B =	0.90	m
Altura de agua	h =	0.50	m
Longitud de caja	L =	0.90	m
Profundidad de cimentación	he =	0.20	m
Borde libre	BL =	0.40	m
Altura total de agua	H =	0.90	m
Peso específico promedio	gm =	1,000.00	kg/m ³
Capacidad portante del terreno	st =	0.86	kg/cm ²
Resistencia del concreto	f'c =	280.00	kg/cm ²
Esfuerzo de tracción por flexión	ft =	14.22	kg/cm ²
Esfuerzo de fluencia del acero	Fy =	4,200.00	kg/cm ²
Fatiga de trabajo	fs =	1,680.00	kg/cm ²
Recubrimiento en muro	r =	4.00	cm
Recubrimiento en losa de fondo	r =	5.00	cm

3.1.2. Diseño de los muros

RELACION $B/(h-h_e)$ $0.5 \leq B/(h-h_e) \leq 3$

3.00 TOMAMOS 3

MOMENTOS EN

LOS MUROS $M = k \cdot gm \cdot (h-h_e)^3$ $gm \cdot (h-h_e)^3 = 27.00$ kg

Tabla 7: Resultados de momentos en los muros

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
3.00	0	0.000	0.675	0.000	0.378	0.000	-2.214
	1/4	0.270	0.513	0.189	0.351	-0.378	-1.917
	1/2	0.135	0.270	0.216	0.270	-0.297	-1.485
	3/4	-8.910	-0.108	-0.486	0.000	-0.162	-0.756
	1	-3.402	-0.675	-2.484	-0.486	0.000	0.000

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Máximo momento absoluto	m =	8.910	kg-m
Espesor de pared	e =	1.94	cm
Para el diseño asumimos un espesor	e =	10.00	cm
Máximo momento armadura vertical	Mx =	8.91	kg-m
Máximo momento armadura horizontal	My =	2.21	kg-m
Peralte efectivo	d =	6.00	cm
Área de acero vertical	Asv =	0.10	cm ²
Área de acero horizontal	Ash =	0.02	cm ²
	$k = 1/(1+fs/(n*f_c))$	k =	0.36
	$j = 1-(k/3)$	j =	0.88
	$n = 2100/(15*(f_c)^{0.5})$	n =	8.37
			112.0
	$f_c = 0.4*f'_c$	f _c =	0 kg/cm ²
	$r = 0.7*(f_c)^{0.5}/F_y$	r =	0.00
	$A_{smin} = r*100*e$	A _{smin} =	2.79 cm ²

Diámetro de varilla	F(pulg)=	3/8	0.71	cm ² de área por varilla
	Asvconsid =		2.84	cm ²
	Ashconsid =		2.84	cm ²
Espaciamiento del acero	espav =	0.250 m	Tomamos:	0.20 m
	espah =	0.250 m	Tomamos:	0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA:

Calculo fuerza cortante máxima	c =	$gm*(h-h_e)^2/2 =$	45.00	kg
Calculo del esfuerzo cortante nominal	nc =	$V_c/(j*100*d) =$	0.09	kg/cm ²
Calculo del esfuerzo permisible	nmax =	$0.02*f'_c =$	5.60	kg/cm ²
	Verificar			
	si:	nmax > nc	Ok	

Calculo de la adherencia:

$$u_v = 0.57 \text{ kg/cm}^2$$

$$u_h = 0.57 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_{ov} = 15.00$$

$$S_{oh} = 15.00$$

CALCULO DE LA ADHERENCIA
PERMISIBLE:

$$u_{max} = 0.05 \cdot f'_c = 14 \text{ kg/cm}^2$$

Verificar si $u_{max} > u_v$ **Ok**

Verificar si $u_{max} > u_h$ **Ok**

3.1.3. Diseño de la losa de fondo

Se considera la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes.

Momento de empotramiento en el extremo	$M(1) = -W(L)^2/192$
	$M(1) = -3.12 \text{ kg-m}$
Momento en el centro	$M(2) = W(L)^2/384$
	$M(2) = 1.56 \text{ kg-m}$
Espesor asumido de la losa de fondo	$e_l = 0.10 \text{ m}$
Peso específico del concreto	$g_c = 2,400.00 \text{ kg/m}^3$
Calculo de w	$w = g_m \cdot (h) + g_c \cdot e_l$
	$w = 740.00 \text{ kg/m}^2$

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

Momento de empotramiento	$M_e = 0.529 * M(1) =$	-1.65	kg-m
Momento en el centro	$M_c = 0.0513 * M(2) =$	0.08	kg-m
Máximo momento absoluto	$M =$	1.65	kg-m
Espesor de la losa	$el = \frac{(6 * M / (ft))^{0.5}}{}$	0.83	cm
Para el diseño asumimos un peralte efectivo	$el =$	10.00	cm
	$d = el - r =$	5.00	cm
	$A_s = M / (f_s * j * d) =$	0.022	cm ²
	$A_{smin} = r * 100 * el =$	1.394	cm ²
Diámetro de varilla	F (pulg) =	0.71	cm ² de área por varilla
	$A_{scond} =$	1.42	
	espa varilla =	0.50	Tomamos 0.20 m

RESULTADOS:

Tabla 8: Resultados de momentos en los muros

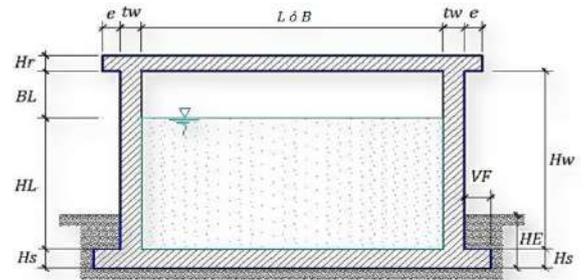
RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

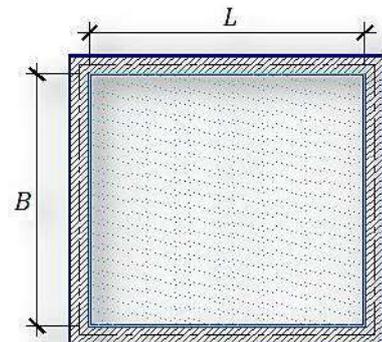
ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR DE 10M3

Datos de Diseño

Capacidad Requerida	10.00 m³
Longitud	3.00 m
Ancho	3.00 m
Altura del Líquido (HL)	1.21 m
Borde Libre (BL)	0.45 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	1.66 m
Volumen de Líquido Total	10.89 m³
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la Losa de Techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la Tapa	100 kg/m²



Espesor de la Losa de Fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la Zapata	0.40 m
Alero de la Cimentación (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del Clorador	1.05 m
Ancho del Clorador	0.80 m
Espesor de Losa de Clorador	0.10 m
Altura de Muro de Clorador	1.22 m
Espesor de Muro de Clorador	0.10 m
Peso de Bidón de Agua	60.00 kg
Peso de Clorador	979 kg
Peso de Clorador por m2 de techo	75.54 kg/m ²



Peso Propio del Suelo (gm):	2.00 ton/m³
Profundidad de Cimentación (HE):	0.00 m
Angulo de Fricción Interna (Ø):	30.00 °
Presión Admisible de Terreno (st):	1.00 kg/cm2
Resistencia del Concreto (f'c)	280 kg/cm2
Ec del Concreto	252,671 kg/cm2

Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso Específico del Concreto	2,400 kg/m ³
Peso Específico del Líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Peso del Muro	10,199.04 kg
Peso de la Losa de Techo	4,665.60 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de Techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de Fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de Muro	0.10 m

1.2.2. *Parámetros Sísmicos (Reglamento Peruano E.030):*

$$\begin{aligned}
 Z &= 0.45 \\
 U &= 1.50 \\
 S &= 1.05
 \end{aligned}$$

1.2.3. *Análisis Sísmico Estático (ACI 350.3-06):*

Coeficiente de Masa Efectiva (ϵ):

$$\epsilon = \left[0.0151 \left(\frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0 \quad \text{Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)}$$

$$\epsilon = 0.64$$

Masa Equivalente de la Aceleración del Líquido:

$$\text{Peso equivalente total del líquido almacenado (W}_L\text{)} = 10,890 \text{ kg} \quad \begin{matrix} 553 \\ \text{kg.2/} \\ \text{m} \end{matrix}$$

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan^{-1} \left(0.866 \frac{L}{H_L} \right)}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)} \quad \frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right]$$

$$\text{Peso del Líquido (W}_L\text{)} = 10,890 \text{ kg}$$

$$\text{Peso de la Pared del Reservorio (Ww1)} = 10,199 \text{ kg}$$

Peso de la Losa de Techo (W_r) =	
Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (W_i) =	4,935 kg
Peso Equivalente de la Componente Convectiva (W_c) =	6,095 kg
Peso Efectivo del Depósito ($W_e = \epsilon * W_w + W_r$) =	11,193 kg

Propiedades Dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω_i):	958.97 rad/s
Masa del Muro (m_w):	81 kg.s ² /m ²
Masa Impulsiva del líquido (m_i):	84 kg.s ² /m ²
Masa Total por unidad de ancho (m):	165 kg.s ² /m ²
Rigidez de la Estructura (k):	77,109.170 kg/m ²
Altura sobre la Base del muro al C.G. del muro (h_w):	0.83 m
Altura al C.G. de la Componente Impulsiva (h_i):	0.45 m
Altura al C.G. de la Componente Impulsiva IBP ($h'i$):	1.18 m
Altura Resultante (h):	0.64 m
Altura al C.G. de la Componente Compulsiva (h_c):	0.68 m
Altura al C.G. de la Componente Compulsiva IBP ($h'c$):	1.26 m
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω_c):	2.97 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a T_i :	0.01 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a T_c :	2.11 seg

Ilustración 9 Formulario

$$\omega = \sqrt{k/m}$$

i

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (Y_c/g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_L \left(\frac{Y_L}{g}\right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h}\right)^3$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375$$

$$\frac{H_L}{L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{H_L}{L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{2 \tanh \left[\frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{H_L} \right]} - 1/8$$

$$\frac{H_L}{L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{2 \tanh \left[\frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{H_L} \right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16 \sinh 3.16}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh 3.16 H_L/L - 2.01}{3.16 \sinh 3.16}$$

$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{2\pi}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi \sqrt{m/k}$$

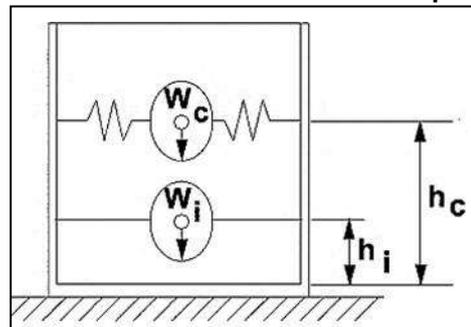
$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) \sqrt{k}$$

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Factor de Amplificación Espectral Componente Impulsiva Ci: 2.62

Factor de Amplificación Espectral Componente Convectiva Cc: 1.14

Ilustración 7: Factores de Ampliación



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservorio $h_w = 0.83$ m

Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura $h_r = 1.74$ m

Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva $h_i = 0.45$ m

Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP $h'_i = 1.18$ m

Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva $h_c = 0.68$ m

Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP $h'_c = 1.26$ m

Fuerzas Laterales Dinámicas:

I =	1.50
Ri =	2.00
Rc =	1.00
Z =	0.45
S =	1.05

Ilustración 8: Valores del Factor “R”

Type of structure	R _i		R _c
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 [†]	3.25 [†]	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks [‡]	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

P _w =	9,465.98 kg	Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro	$P_w = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_w}{R_{wi}}$	$P'_w = ZSIC_i \frac{\varepsilon W'_w}{R_{wi}}$
P _r =	4,330.26 kg	Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa	$P_r = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_r}{R_{wi}}$	
P _i =	4,580.64 kg	Fuerza Lateral Impulsiva	$P_i = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_i}{R_{wi}}$	
P _c =	4,917.26 kg	Fuerza Lateral Convectiva	$P_c = ZSIC_c \frac{\varepsilon W_c}{R_{wc}}$	
V =	19,023.39 kg	Corte Basal Total	$V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$	

Aceleración Vertical:

La Carga Hidrostática q_{hy} a una altura y:

La Presión Hidrodinámica Resultante P_{hy}:

Cv=1.0 (para depósitos rectangulares)

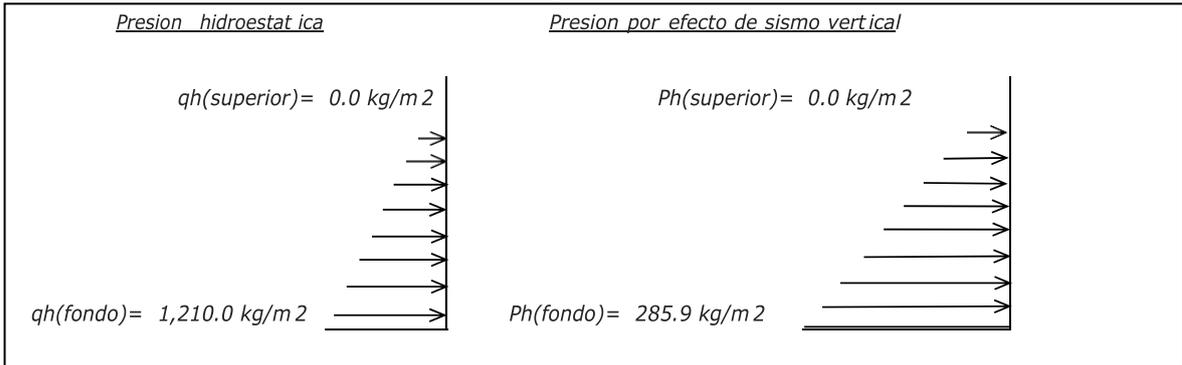
b=2/3

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

$$q_{hy} = \gamma_L(H_L - y)$$

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Ilustración 9 Diagrama de Presiones



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Distribución Horizontal de Cargas:

$$p_{hy} = ZSIC \frac{b}{v R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Presión Lateral por Sismo Vertical

$$p_{hy} = 285.9 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25 \text{ y}$$

Distribución de Carga Inercial por W_w

$$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma B t_w)$$

$$p_{wy} = 855.36 \text{ kg/m}^2$$

Distribución de Carga Impulsiva

$$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y$$

$$P_{iy} = 3347.6 \text{ kg/m} \quad -2404.66 \text{ y}$$

Distribución de Carga Convectiva

$$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y$$

$$P_{cy} = 1,276.3 \text{ kg/m} \quad 1249.05 \text{ y}$$

Presión Horizontal de Cargas:

$$y_{\max} = 1.21 \text{ m}$$

$$y_{\min} = 0.00 \text{ m}$$

Presión Lateral por Sismo Vertical

$$p_{hy} = ZSIC \frac{b}{v R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

$$p_{hy} = 285.9 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25 \text{ y}$$

$$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$$

Presión de Carga Inercial por W_w

$$p_{wy} = 285.1 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$$

Presión de Carga Impulsiva

$$p_{iy} = 1115.9 \text{ kg/m}^2 \quad -801.55 \text{ y}$$

$$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$$

Presión de Carga Convectiva

$$p_{cy} = 425.4 \text{ kg/m}^2 \quad 416.35 \text{ y}$$

Momento Flexionante en la Base del Muro (Muro en Voladizo):

$$M_w = 7,857 \text{ kg-m} \quad M_w = P_w x h_w$$

$$M_r = 7,513 \text{ kg-m} \quad M_r = P_r x h_r$$

$$M_i = 2,061 \text{ kg-m} \quad M_i = P_i x h_i$$

$$M_c = 3,344 \text{ kg-m} \quad M_c = P_c x h_c$$

$$M_b = 17,749 \text{ kg-m} \quad \text{Momento de flexión en la base de toda la sección}$$

$$M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$$

Momento en la Base del Muro:

$$M_r = 7,513 \text{ kg-m} \quad M_r = P_r x h_r$$

$$M'_i = 5,422 \text{ kg-m} \quad M'_i = P_i x h'_i$$

$$M'_c = 6,196 \text{ kg-m} \quad M'_c = P_c x h'_c$$

$$M_o = 21,695 \text{ kg-m} \quad \text{Momento de Volteo en la base del Reservorio}$$

$$M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

Mo = 21,695 kg-m

MB = 49,029 kg-m 2.30 Cumple

ML = 49,029 kg-m 2.30 Cumple FS volteo mínimo = 1.5

Combinaciones Últimas para Diseño

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras SAP2000 (*), para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

$$U = 1.4D+1.7L+1.7F$$

$$U = 1.25D+1.25L+1.25F+1.0E$$

$$U = 0.9D+1.0E$$

$$E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{hy}^2}$$

Dónde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

(*) Para el Modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

RESUMEN

		<u>Teórico</u>	<u>Asumido</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna	
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

CALCULO PARA CLORACION

Sistema de cloración por goteo para el caserío de Carianpampa

Con hipoclorito al 70 %

Datos

Población	326 hab
Dotación	100 lt/hab/dia
Periodo de recarga	30 días
Concentración aplicada	70%
Volumen de tanque	500 litros

Volumen de agua tratada

$V = \text{población} \times \text{dotación} \times \text{periodo de recarga}$

$$V = 326 \times 100 \times 30$$

$$V = 978000 \text{ litros}$$

$$V = 978 \text{ m}^3$$

Cantidad de hipoclorito de calcio al 70%

$$P = (V \times C) / (\% \text{ de cloro} \times 10)$$

Donde

P es la cantidad de hipoclorito de calcio en gramos

V es el volumen de agua en el cual se diluirá el hipoclorito de calcio en litros

C es la concentración aplicada en miligramos por litro, ppm (recomendada 1.5)

% de cloro es el porcentaje de cloro libre en el producto

$$P = (978000 \times 1.5) / (70 \times 10)$$

$$P = 2095,714 \text{ gr}$$

P = 2.095 kg trabajaremos con 2 kilogramos

Cantidad de mililitros por minuto que debe soltarse para tratamiento a clorar

$$T = (1000 \times V \text{ tanque}) / (\text{periodo de recarga en min})$$

$$T = (1000 \times 500) / (30 \times 24 \times 60)$$

$$T = 11.57 \text{ ml/min}$$

T = 12 ml/min equivalente a 12 gotas por minuto

CALCULO DE LA CÁMARA ROMPE PRESION CRP7

La altura Total de la cámara Rompe Presión se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + H + B.L$$

$$H = (1.56 * Q_{mh}^2) / (2 * g * A^2)$$

Datos:

g =	9.81	m/s ²	g :	Aceleración de la gravedad
A =	10	cm	A :	Altura hasta la canastilla. Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena
B.L =	40	cm	B.L :	Borde libre mínimo
Dc =	1.00	pulg	Dc :	Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.
Q _{mh} =	1.00	lt/s	Q _{mh} :	Caudal máximo Horario en el tramo más crítico

Resultados:

A =	0.0005	m ²	A :	Área de la tubería de salida a la Red de Distribución $A = \pi * D_c^2 / 4$
H =	31.00	cm	H :	es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP pueda fluir por la tubería
H =	40.00	cm		Altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución
H _t =	90.00	cm	H _t =	A + B.L + H
H _{tdiseño} =	0.90	m		Altura total de diseño

1.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DE LA BASE DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN (A) – CR

Para el dimensionamiento de la base de la Cámara Rompe Presión se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- El Tiempo de descarga por el orificio; el orificio es el diámetro calculado de la Red de Distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio
- El Volumen de almacenamiento máximo de la Cámara Rompe Presión es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura Total de agua , expresado en m³.

1.1.1 Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H

A =	10.00	cm	A : Altura de agua hasta la canastilla.
H =	40.00	cm	H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción
HT =	50.00	cm	HT : Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose HT = A+H
Dc =	1.00	pulg	Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución
Ao =	0.0005	m ²	Ao = Área del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)
Cd =	0.80	adimensional	Cd: Coeficiente de distribución o de descarga : orificios circulares Cd = 0.8
g =	9.81	m/s ²	g : Aceleración de la gravedad
a =	0.80	m	a : Lado de la sección interna de la base (asumido)
b =	0.80	m	b : Lado de la sección interna de la base (asumido)

Resultados:

A _b =	0.64	m ²	A _b : Área de la sección interna de la base; A _b = a ^a *b (Área interna del recipiente)
t =	450.86	seg	t : tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua
t =	7.51	min	$t = ((2 * A_b) * (H^{0.5})) / (C_d * A_o * (2g)^{0.5})$
V _{máx} =	0.32	m ³	V _{máx} = Volumen de almacenamiento máximo dado para HT. V _{máx} = A _b *HT

luego las medidas interiores de la Cámara Rompe Presión será

L.A.H 0.8 x 0.8 x 0.9 m

1.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

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

Datos:

$D_c =$	1	pulg	D_c : Diámetro de la tubería de salida a la línea de Distribución
$AR =$	5	mm	AR : Ancho de la ranura
$LR =$	7	mm	LR : largo de la ranura

Resultados:

$D_{Canastilla} =$	2	pulg	$D_{Canastilla}$ a : Diámetro de la canastilla ; $D_{canastilla} = 2 * D_c$
$L1 =$	7.62	cm	$L1 = 3 * D_c$ $3 * D_c < L < 6 * D_c$
$L2 =$	15.24	cm	$L2 = 6 * D_c$
L diseño =	20	cm	Longitud de diseño de la canastilla
$Ar =$	35	mm ²	Ar : Área de la Ranura ; $Ar = AR * LR$
$Ac =$	0.0005	m ²	Ac : Área de la tubería de salida a la línea de distribución $A = \pi * D^2 / 4$
$At =$	0.001	m ²	At : Area total de ranuras ; $At = 2 * Ac$
$Ag =$	0.016	m ²	Ag : Área lateral de la granada (Canastilla); $Ag = 0.5 * \pi * D_c * \text{Diseño}$
$NR =$	28.95		
$NR =$	65		Número de Ranuras de la Canastilla

1.3 CALCULOS DEL DIAMETRO DE TUBERÍA DEL CONO DE REBOSE Y LIMPIEZA

El Rebose se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de Rebose. La tubería de Rebose y Limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación: $D = (0.71 * Q^{0.38}) / hf^{0.21}$

Datos:

$Q_{mh} =$	1.00	lt/s	Q_{md} : Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario)
$hf =$	0.015	m/m	hf : Pérdida de Carga Unitaria

Resultados:

D : Diámetro de la tubería de Rebose y Limpieza (pulg)

$$D = 1.72 \text{ pulg} \quad D = (0.71 * Q_{\max}^{0.38}) / hf^{0.21}$$

$$D = 2.00 \text{ pulg}$$

luego el cono de Rebose será de 2 x 4 pulg

Tabla 9: Resumen para el diseño de la cámara rompe presión

RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION - 7	Valores Calculados	Valores de Diseño	unidad
DESCRIPCION			
1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP-07	90.00	0.90	m
2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión	0.8 x 0.8 x 0.9 m		m
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H	7.51		min
Altura total de agua (HT), en la cámara Rompe Presión	50.00	50.00	cm
Altura de agua hasta la Canastilla.	10.00	10.00	
2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla)	2	2	pulg
longitud de la Canastilla (L)	20.00	20	cm
Número de Ranuras de la Canastilla (NR)	65.00	65	
2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.	2.00	2	pulg
Dimensiones del Cono de Rebose	2x4 pulg		

ELABORACIÓN: PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL

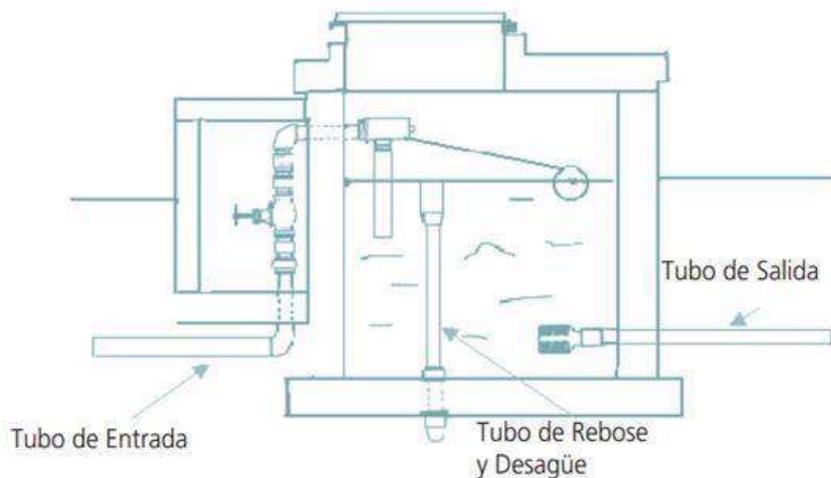
Resumen:

Tabla 10: Resumen

	Rango	Diámetro mínimo
Qmh	0-1.0lps	1.0 pulg
Qmh	1.0-2.0lps	1.5 pulg
Qmh	2.0-3.0lps	2.0 pulg

ELABORACIÓN: PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL

Ilustración 10: Cámara rompe presiones



ELABORACIÓN: PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL

CÁLCULO ESTRUCTURAL de la CRP7

1.4 CÁMARA ROMPE PRESION PARA REDES

1.4.1 Características de la estructura

Datos:

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.90	m
ALTURA DE AGUA	h =	0.70	m
LONGITUD DE CAJA	L =	1.30	m
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.40	m
BORDE LIBRE	BL =	0.30	m
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	1.00	m
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m ³
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	0.86	kg/cm ²
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	280.00	kg/cm ²
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	14.22	kg/cm ² (0.85f'c ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm ²
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm ² 0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm

1.4.2 Diseño de los muros

RELACION	$B/(h-h_e)$	$0.5 \leq B/(h-h_e) \leq 3$
	3.00 TOMAMOS	3

MOMENTOS EN LOS MUROS	$M = k \cdot gm \cdot (h-h_e)^3$	$gm \cdot (h-h_e)^3 =$	27.00 kg
------------------------------	----------------------------------	------------------------	----------

Tabla 11: Momentos en los muros

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
3.00	0	0.000	0.675	0.000	0.378	0.000	-2.214
	1/4	0.270	0.513	0.189	0.351	-0.378	-1.917
	1/2	0.135	0.270	0.216	0.270	-0.297	-1.485
	3/4	-8.910	-0.108	-0.486	0.000	-0.162	-0.756
	1	-3.402	-0.675	-2.484	-0.486	0.000	0.000

ELABORACIÓN: PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL

Máximo momento absoluto	$M =$	8.910 kg-m
Espesor de pared	$e = (6 * M / (ft))^{0.5}$	$e = 1.94$ cm
Para el diseño asumimos un espesor		$e = 10.00$ cm
Máximo momento armadura vertical	$M_x =$	8.91 kg-m
Máximo momento armadura horizontal	$M_y =$	2.21 kg-m
Peralte efectivo	$d = e - r$	$d = 6.00$ cm
Área de acero vertical	$A_{sv} = M_x / (f_s * j * d)$	$A_{sv} = 0.10$ cm ²
Área de acero horizontal	$A_{sh} = M_y / (f_s * j * d)$	$A_{sh} = 0.02$ cm ²
	$k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c))$	$k = 0.36$
	$j = 1 - (k / 3)$	$j = 0.88$
	$n = 2100 / (15 * (f'_c)^{0.5})$	$n = 8.37$
	$f_c = 0.4 * f'_c$	$f_c = 112.00$ kg/cm ²
	$r = 0.7 * (f'_c)^{0.5} / F_y$	$r = 0.00$
	$A_{smin} = r * 100 * e$	$A_{smin} = 2.79$ cm ²

DIAMETRO DE VARILLA

F (pulg) =	3/8 0.71	cm ² de Área por varilla
$A_{svconsid} =$	2.84 cm ²	
$A_{shconsid} =$	2.84 cm ²	

ESPACIAMIENTO DEL ACERO

espav	0.250 m	Tomamos	0.20 m
espah	0.250 m	Tomamos	0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL

$$n_c = V_c / (j * 100 * d) = 0.09 \text{ kg/cm}^2$$

CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE

$$n_{max} = 0.02 * f'c = 5.60 \text{ kg/cm}^2$$

Verificar si $n_{max} > n_c$ **Ok**

CALCULO DE LA ADHERENCIA

$$u = V_c / (S_o * j * d) = u_v = 0.57 \text{ kg/cm}^2 \quad u_h = 0.57 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_{ov} = 15.00$$

$$S_{oh} = 15.00$$

CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE

$$u_{max} = 0.05 * f'c = 14 \text{ kg/cm}^2$$

Verificar si $u_{max} > u_v$ **Ok**

Verificar si $u_{max} > u_h$ **Ok**

1.4.3 Diseño de losa de fondo

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO

$$M(1) = -W(L)^2 / 192$$

$$M(1) = -8.27 \text{ kg-m}$$

MOMENTO EN EL CENTRO

$$M(2) = W(L)^2 / 384$$

$$M(2) = 4.14 \text{ kg-m}$$

ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO

$$el = 0.10 \text{ m}$$

PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO

$$gc = 2,400.00 \text{ kg/m}^3$$

CALCULO DE W

$$W = gm*(h)+gc*el$$

$$W = 940.00 \text{ kg/m}^2$$

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\text{Para un momento en el centro} \quad 0.0513$$

$$\text{Para un momento de empotramiento} \quad 0.529$$

$$\text{MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO} \quad Me = 0.529*M(1) = -4.38 \text{ kg-m}$$

$$\text{MOMENTO EN EL CENTRO} \quad Mc = 0.0513*M(2) = 0.21 \text{ kg-m}$$

$$\text{MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO} \quad M = 4.38 \text{ kg-m}$$

$$\text{ESPESOR DE LA LOSA} \quad el = (6*M/(ft))^{0.5} = 1.36 \text{ cm}$$

PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO

$$\begin{aligned}
 e_l &= 10.00 \text{ cm} \\
 d &= e_l - r = 5.00 \text{ cm} \\
 A_s &= M / (f_s * j * d) = 0.059 \text{ cm}^2 \\
 A_{smin} &= r * 100 * e_l = 1.394 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

DIAMETRO DE VARILLA

$$\begin{aligned}
 F \text{ (pulg)} &= 3/8 & 0.71 & \text{ cm}^2 \text{ de Área por varilla} \\
 A_{scond} &= 1.42 \\
 \text{espa varilla} &= 0.50 & \text{Tomamos} & \mathbf{0.20 \text{ m}}
 \end{aligned}$$

Tabla 12: Resultados

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

ELABORACIÓN: PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL

RESULTADO DE ANÁLISIS - TUBERIAS

Proyecto PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ 2022

Localidad: C.P. CARIANPAMPA

Distrito: INDEPENDENCIA

Provincia: HUARAZ

Region: ANCASH

Fecha Mar-22

Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
LÍNEA DE CONDUCCIÓN											
TUB-01	100.28	CAP 1	N-1	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.000	0.00	0.0000	3855.33
TUB-02	93.69	CAP 2	N-2	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.000	0.00	0.0000	3854.90
TUB-03	92.92	CAP 3	N-3	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.000	0.00	0.0000	3854.15
TUB-04	241.76	CRP1	CRP1	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.35	0.0040	3842.98
TUB-05	81.42	CRP1	N-4	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.35	0.0040	3791.84
TUB-06	132.60	N-4	CRP6-2	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.46	0.0070	3791.54
TUB-07	89.67	CRP6-2	N-5	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.35	0.0040	3745.93
TUB-08	22.53	N-5	N-6	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.35	0.0040	3745.61
TUB-09	507.73	N-6	N-7	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.35	0.0040	3745.53
TUB-10	247.51	N-7	N-8	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3743.70
TUB-11	37.01	N-8	N-9	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3743.40
TUB-12	176.06	N-9	CRP3	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3743.36
TUB-13	125.17	CRP3	N-10	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3695.10
TUB-14	182.53	N-10	CRP4	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3694.95
TUB-15	208.97	CRP4	CRP5	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3644.85
TUB-16	183.94	CRP5	CRP6	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3582.76
TUB-17	248.89	CRP6	CRP7	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3528.12
TUB-18	261.39	CRP7	CRP8	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3473.12
TUB-19	379.73	CRP8	CRP9	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3415.37
TUB-20	111.00	CRP9	N-11	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.520	0.23	0.0010	3362.19
TUB-21	121.04	N-11	N-12	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.490	0.21	0.0010	3362.06
TUB-22	107.45	N-12	N-13	PVC	54.20	2" Clase-10	150	0.490	0.21	0.0010	3361.92
LÍNEA DE ADUCCIÓN											
Tub 23	22.7	R-1	N-14	PVC	54.20	2" Clase-10	0.0015	2.731	1.13	0.0230	0.52
RED DE DISTRIBUCIÓN											
TUB-24	194.4	N-14	N-15	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.06	0.09	0.001	3,326.19
TUB-25	40.1	N-14	N-16	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.63	0.77	0.009	3,326.19
TUB-26	76.49	N-16	N-17	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.06	0.09	0.001	3,325.81
TUB-27	35.72	N-16	CRP10	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.57	0.75	0.009	3,325.81
TUB-28	39.74	CRP10	N-18	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.57	0.75	0.009	3,282.81
TUB-29	79.83	N-18	N-20	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.5	0.73	0.009	3,282.46
TUB-30	33.48	N-18	N-19	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.06	0.13	0.001	3,282.46
TUB-31	60.35	N-20	N-21	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.11	0.16	0.001	3,281.78
TUB-32	43.86	N-20	CRP11	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.38	0.69	0.008	3,281.78
TUB-33	120.85	CRP11	N-22	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.38	0.7	0.008	3,226.29
TUB-34	80.14	N-22	CRP12	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.11	0.07	0.001	3,225.35
TUB-35	31.39	N-22	N-23	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.24	0.97	0.018	3,225.35
TUB-36	11.05	N-23	CRP14	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.1	0.91	0.016	3,224.78
TUB-37	10.6	N-23	N-24	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.05	0.03	0.001	3,224.78
TUB-38	132.63	CRP14	CRP15	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.09	0.91	0.016	3,175.23
TUB-39	151.41	CRP12	CRP13	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.11	0.07	0.001	3,166.27
TUB-40	31.23	CRP15	J-213	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.1	0.91	0.016	3,145.06
TUB-41	22.34	J-213	J-203	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.08	0.9	0.016	3,144.56
TUB-42	6.83	J-213	J-214	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0	0	0.001	3,144.56
TUB-43	9.98	J-203	J-204	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0	0	0.001	3,144.21
TUB-44	24.77	J-203	J-205	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.05	0.89	0.015	3,144.21
TUB-45	9.68	J-205	J-206	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0	0	0.001	3,143.83
TUB-46	3.95	J-205	J-211	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2.01	0.87	0.015	3,143.83
TUB-47	24.73	J-211	N-25	PVC	54.2	2" Clase-10	150	2	0.87	0.015	3,143.77
TUB-48	7.07	J-211	J-212	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0	0	0.001	3,143.77
TUB-49	340.46	N-25	N-26	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	1.6	1.1	0.03	3,143.41
TUB-50	83.98	N-25	CRP16	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.1	0.07	0.001	3,143.41
TUB-51	164.51	N-26	N-27	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.09	0.13	0.001	3,133.20
TUB-52	17.15	N-26	N-28	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	1.29	0.87	0.019	3,133.20
TUB-53	27.41	N-28	N-29	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.05	0.12	0.001	3,132.87
TUB-54	31.13	N-28	PRV-34	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	1.19	0.8	0.017	3,132.87
TUB-55	7.64	CRP13	N-31	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.11	0.07	0.001	3,131.12
TUB-56	100.34	N-31	N-32	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.09	0.06	0.001	3,131.12
TUB-57	11.13	N-31	N-30	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.01	0.01	0.001	3,131.12
TUB-58	23.09	N-32	N-34	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.02	0.03	0.001	3,131.11

RESULTADO DE ANÁLISIS - TUBERIAS

Proyecto PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ 2022

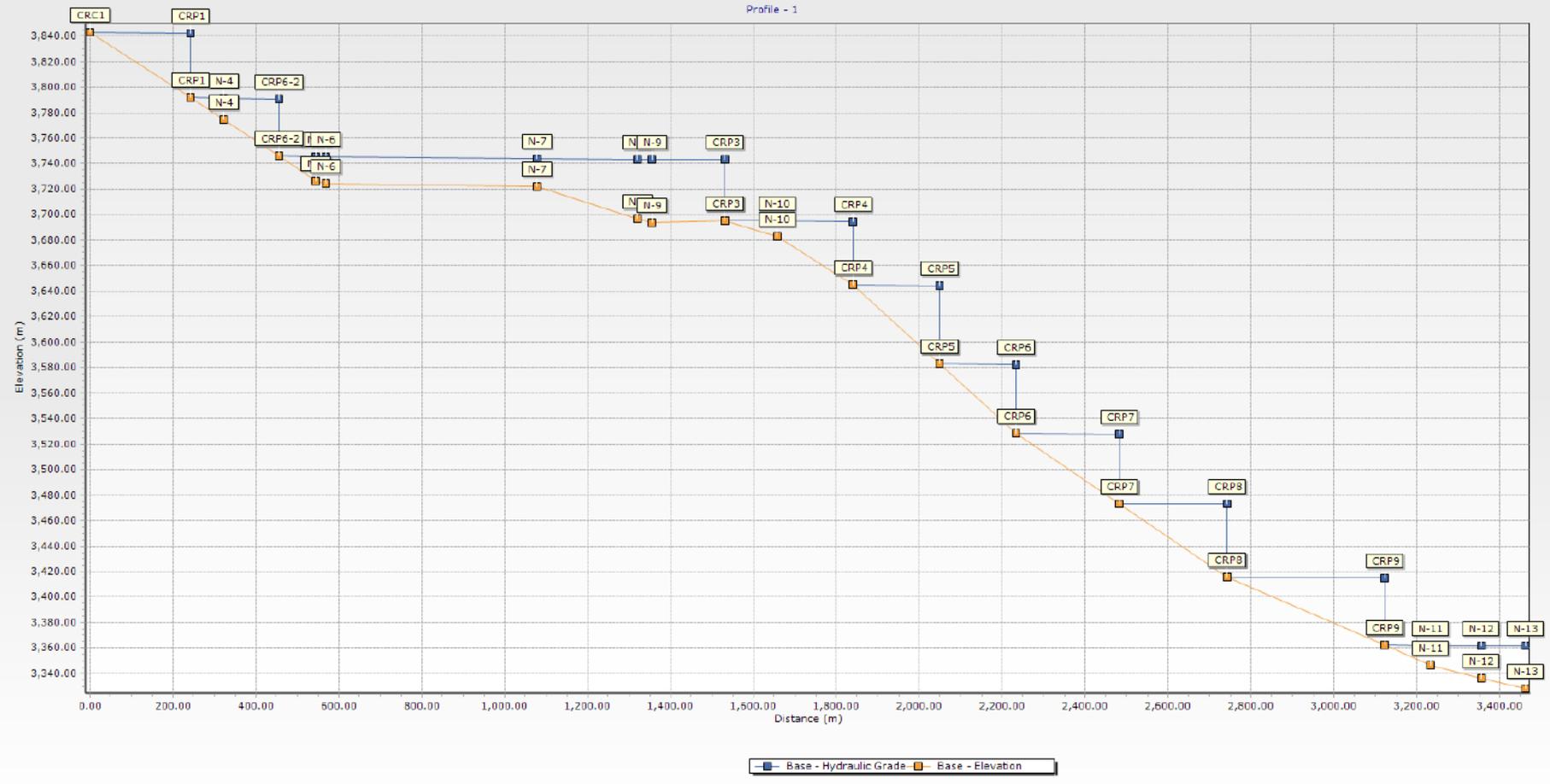
Localidad: C.P. CARIANPAMPA
Distrito: INDEPENDENCIA
Provincia: HUARAZ
Region: ANCASH
Fecha Mar-22

Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
TUB-59	83.71	N-32	N-33	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.03	0.02	0.001	3,131.11
TUB-60	137.01	CRP16	CRP17	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.09	0.06	0.001	3,094.59
TUB-61	9.11	PRV-34	N-35	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	1.19	0.8	0.017	3,090.33
TUB-62	197.19	N-35	N-36	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	1.16	0.78	0.016	3,090.17
TUB-63	150.83	N-36	N-37	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.09	0.14	0.001	3,087.07
TUB-64	55.31	N-36	N-38	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.91	0.61	0.01	3,087.07
TUB-65	41.76	N-38	N-41	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.09	0.23	0.003	3,086.51
TUB-66	16.9	N-38	N-39	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.62	0.43	0.005	3,086.51
TUB-67	24.76	N-39	N-42	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.47	0.7	0.02	3,086.43
TUB-68	92.6	N-39	N-40	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.03	0.08	0.001	3,086.43
TUB-69	39.44	N-42	N-43	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.06	0.08	0.001	3,085.93
TUB-70	46.91	N-42	N-44	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.28	0.41	0.008	3,085.93
TUB-71	82.57	N-44	N-47	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.12	0.17	0.002	3,085.58
TUB-72	40.41	N-44	N-46	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.04	0.1	0.001	3,085.58
TUB-73	48.18	N-44	N-45	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.01	0.02	0.001	3,085.58
TUB-74	70.09	CRP17	J-201	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.1	0.07	0.001	3,051.93
TUB-75	22.65	J-201	N-49	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.06	0.04	0.001	3,051.91
TUB-76	6.14	J-201	J-202	PVC	43.4	1 1/2" C-10	150	0.1	0.1	0.001	3,051.91
TUB-77	95.75	N-49	N-48	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.1	0.1	0.001	3,051.91
TUB-78	60.39	N-50	N-49	PVC	29.4	1" Clase -10	150	0.1	0.1	0.001	3,051.91

RESUMEN DE TUBERIAS POR TIPO DE LINEA

Diámetro comercial	Línea			TOTAL
	Conducción	Aducción	Distribución	
2" Clase -5		0.00		0.00
2" Clase -7.5				0.00
2" Clase-10	3,753.29		642.19	4,395.48
1" Clase -10			669.67	669.67
3/4" Clase -10			102.65	
2 1/2 clase 10				
1 1/2" C-10			1,366.77	
TOTAL	3,753.29	0.00	2,781.28	6,534.57

Profile - 1



RESULTADO DE ANÁLISIS - NODOS

Proyecto PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ 2022

Localidad: C.P. CARIANPAMPA
Distrito: INDEPENDENCIA
Provincia: HUARAZ
Region: ANCASH
Fecha Mar-22

Elemento	Gradiente Hidráulico (%)	Cota del terreno (m)	Presión Dinámica (m H ₂ O)	Presión Estática (m H ₂ O)	Coordenadas (m)	
					Este	Norte
N-15	3,326.32	3,281.98	44	44	221,448.12	8,955,158.65
N-17	3,326.24	3,286.20	40	39	221,439.25	8,955,055.28
N-18	3,282.71	3,261.84	21	21	221,416.00	8,954,945.11
N-19	3,282.70	3,248.65	34	34	221,383.51	8,954,951.90
N-20	3,282.53	3,241.31	41	40	221,388.88	8,954,887.91
N-21	3,282.51	3,223.77	59	58	221,356.73	8,954,839.49
N-22	3,226.03	3,184.88	41	40	221,256.82	8,954,805.44
N-23	3,225.87	3,177.74	48	47	221,238.77	8,954,779.99
N-24	3,225.87	3,177.22	49	47	221,246.44	8,954,772.68
N-25	3,144.61	3,120.74	24	23	221,065.21	8,954,607.56
N-26	3,141.81	3,095.36	46	38	220,955.99	8,954,802.80
N-27	3,141.77	3,086.05	56	47	220,913.56	8,954,717.82
N-28	3,141.72	3,093.32	48	39	220,939.24	8,954,805.63
N-29	3,141.72	3,091.17	50	42	220,929.42	8,954,780.18
N-30	3,131.12	3,123.12	12	10	221,088.19	8,954,932.40
N-31	3,131.12	3,130.23	12	10	221,092.39	8,954,941.88
N-32	3,131.12	3,106.05	25	25	221,019.22	8,954,892.52
N-33	3,131.12	3,096.25	35	35	220,949.48	8,954,851.08
N-34	3,131.12	3,102.76	28	28	221,002.58	8,954,908.39
N-35	3,089.40	3,089.45	12	10	220,904.53	8,954,819.41
N-36	3,089.11	3,073.47	16	12	220,742.12	8,954,767.39
N-37	3,089.07	3,062.24	27	23	220,642.61	8,954,712.93
N-38	3,088.96	3,070.74	18	15	220,755.82	8,954,714.61
N-39	3,088.94	3,069.62	19	16	220,764.48	8,954,700.10
N-40	3,088.93	3,079.05	10	6	220,848.58	8,954,737.07
N-41	3,088.92	3,068.44	20	17	220,717.61	8,954,699.02
N-42	3,088.81	3,067.65	21	17	220,775.59	8,954,677.97
N-43	3,088.80	3,068.76	20	16	220,807.22	8,954,673.48
N-44	3,088.71	3,063.09	26	21	220,787.63	8,954,632.84
N-45	3,088.71	3,068.79	20	16	220,823.20	8,954,663.87
N-46	3,088.70	3,062.67	26	22	220,749.53	8,954,619.47
N-47	3,088.68	3,057.38	31	27	220,777.49	8,954,569.86
N-48	3,051.92	3,012.14	40	40	221,031.93	8,954,333.43
N-49	3,051.92	3,023.12	29	29	220,976.67	8,954,361.64
N-50	3,051.92	2,973.21	51	46	220,968.04	8,954,307.82

(*) Resultados obtenidos en simulación a máxima capacidad de uso

RESULTADO DE ANÁLISIS - CONEXIONES DOMICILIARIAS

Proyecto **PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ 2022**

Ubicación **Localidad: CASERÍO CARIANPAMPA**
Localidad **Distrito: INDEPENDENCIA**
Fecha **Provincia: HUARAZ**
 Region: ANCASH
 Fecha Mar-22

Numero de Lote	Tipo de Demanda	Cantida d de Demand	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Presión (m H2O)	Longitud Conexión Dom. (m)	Aporta a la Tubería	Coordenadas (m)	
								Este	Norte
CD-01	VIVIENDA	1	3,368.21	3,347.76	16.20	2.70	TUB-20	221,776.98	8,954,999.27
CD-02	VIVIENDA	1	3,368.21	3,344.34	15.25	2.49	TUB-21	221,687.88	8,955,000.62
CD-03	VIVIENDA	1	3,368.21	3,295.94	38.10	1.85	TUB-26	221,464.13	8,955,041.60
CD-04	VIVIENDA	1	3,368.21	3,291.07	43.10	5.13	TUB-24	221,485.43	8,955,142.89
CD-05	VIVIENDA	1	3,368.21	3,290.68	38.12	2.92	TUB-26	221,450.11	8,955,051.85
CD-06	VIVIENDA	1	3,368.21	3,287.06	43.13	1.92	TUB-24	221,465.15	8,955,148.81
CD-07	VIVIENDA	1	3,368.21	3,248.28	33.21	3.16	TUB-30	221,387.17	8,954,936.01
CD-08	VIVIENDA	1	3,368.21	3,246.07	33.55	6.40	TUB-30	221,382.86	8,954,940.29
CD-09	VIVIENDA	1	3,368.21	3,227.99	46.21	6.35	TUB-31	221,372.54	8,954,841.18
CD-10	VIVIENDA	1	3,368.21	3,226.78	46.11	2.44	TUB-31	221,358.57	8,954,851.73
CD-11	VIVIENDA	1	3,368.21	3,223.85	46.20	2.02	TUB-31	221,362.28	8,954,837.72
CD-12	VIVIENDA	1	3,368.21	3,222.83	45.56	2.13	TUB-31	221,346.06	8,954,845.49
CD-13	VIVIENDA	1	3,368.21	3,181.07	42.21	2.45	TUB-37	221,255.47	8,954,766.79
CD-14	VIVIENDA	1	3,368.21	3,177.38	42.10	3.74	TUB-37	221,243.32	8,954,766.36
CD-15	VIVIENDA	1	3,368.21	3,175.77	42.33	3.56	TUB-37	221,238.52	8,954,760.35
CD-16	VIVIENDA	1	3,368.21	3,163.54	21.22	2.09	TUB-38	221,191.32	8,954,735.72
CD-17	VIVIENDA	1	3,368.21	3,161.55	21.30	1.88	TUB-38	221,185.01	8,954,721.38
CD-18	VIVIENDA	1	3,368.21	3,157.99	21.50	2.23	TUB-38	221,195.32	8,954,692.15
CD-19	VIVIENDA	1	3,368.21	3,140.31	22.80	1.73	TUB-43	221,127.37	8,954,650.86
CD-20	VIVIENDA	1	3,368.21	3,134.36	22.70	7.29	TUB-44	221,124.07	8,954,632.33
CD-21	VIVIENDA	1	3,368.21	3,130.38	22.71	2.31	TUB-44	221,109.16	8,954,623.93
CD-22	VIVIENDA	1	3,368.21	3,127.64	16.20	2.02	TUB-49	221,085.27	8,954,623.10
CD-23	VIVIENDA	1	3,368.21	3,124.87	16.50	2.06	TUB-50	221,054.66	8,954,668.19
CD-24	VIVIENDA	1	3,368.21	3,124.53	16.50	2.49	TUB-46	221,105.45	8,954,609.81
CD-25	VIVIENDA	1	3,368.21	3,123.10	18.50	2.62	TUB-58	221,097.98	8,954,935.22
CD-26	VIVIENDA	1	3,368.21	3,123.10	25.20	2.33	TUB-58	221,093.45	8,954,930.98
CD-27	VIVIENDA	1	3,368.21	3,121.80	27.20	2.53	TUB-50	221,048.67	8,954,704.43
CD-28	VIVIENDA	1	3,368.21	3,121.76	28.10	2.11	TUB-46	221,090.82	8,954,603.14
CD-29	VIVIENDA	1	3,368.21	3,120.44	32.12	2.05	TUB-50	221,039.88	8,954,652.52
CD-30	VIVIENDA	1	3,368.21	3,118.20	32.11	1.70	TUB-50	221,071.53	8,954,784.24
CD-31	VIVIENDA	1	3,368.21	3,114.48	33.45	1.91	TUB-50	221,073.51	8,954,818.65
CD-32	VIVIENDA	1	3,368.21	3,110.10	33.12	2.48	TUB-50	221,054.56	8,954,818.15
CD-33	VIVIENDA	1	3,368.21	3,107.66	34.10	2.51	TUB-50	221,038.77	8,954,812.50
CD-34	VIVIENDA	1	3,368.21	3,106.21	36.45	2.81	TUB-50	221,028.96	8,954,808.52
CD-35	VIVIENDA	1	3,368.21	3,102.78	28.55	2.23	TUB-59	221,002.58	8,954,910.10
CD-36	VIVIENDA	1	3,368.21	3,102.33	42.22	1.78	TUB-50	221,003.86	8,954,799.98
CD-37	VIVIENDA	1	3,368.21	3,100.94	42.33	1.92	TUB-52	220,974.84	8,954,707.38
CD-38	VIVIENDA	1	3,368.21	3,100.71	43.12	1.81	TUB-52	220,977.81	8,954,724.68
CD-39	VIVIENDA	1	3,368.21	3,100.13	43.22	2.65	TUB-52	220,969.74	8,954,697.17
CD-40	VIVIENDA	1	3,368.21	3,099.78	36.12	2.70	TUB-50	220,990.29	8,954,798.00
CD-41	VIVIENDA	1	3,368.21	3,098.42	35.50	1.81	TUB-60	220,977.48	8,954,858.87
CD-42	VIVIENDA	1	3,368.21	3,098.14	36.52	2.49	TUB-50	220,979.96	8,954,796.12
CD-43	VIVIENDA	1	3,368.21	3,096.69	41.21	1.74	TUB-50	220,969.21	8,954,794.56
CD-44	VIVIENDA	1	3,368.21	3,096.02	41.36	1.94	TUB-60	220,957.96	8,954,844.21
CD-45	VIVIENDA	1	3,368.21	3,095.49	42.50	2.42	TUB-52	220,960.77	8,954,791.97
CD-46	VIVIENDA	1	3,368.21	3,094.40	42.10	2.40	TUB-52	220,952.08	8,954,792.64
CD-47	VIVIENDA	1	3,368.21	3,093.96	42.55	1.79	TUB-52	220,954.42	8,954,775.95
CD-48	VIVIENDA	1	3,368.21	3,093.69	42.30	2.73	TUB-53	220,945.91	8,954,794.64
CD-49	VIVIENDA	1	3,368.21	3,091.40	43.22	2.15	TUB-54	220,933.94	8,954,777.71
CD-50	VIVIENDA	1	3,368.21	3,090.91	15.12	2.53	TUB-54	220,933.16	8,954,769.04
CD-51	VIVIENDA	1	3,368.21	3,089.35	15.22	1.83	TUB-63	220,900.85	8,954,827.93

CD-52	VIVIENDA	1	3,368.21	3,086.00	15.33	1.27	TUB-63	220,869.98	8,954,821.12
CD-53	VIVIENDA	1	3,368.21	3,085.88	15.33	2.32	TUB-63	220,872.60	8,954,834.09
CD-54	VIVIENDA	1	3,368.21	3,085.60	41.12	2.15	TUB-52	220,912.53	8,954,715.72
CD-55	VIVIENDA	1	3,368.21	3,078.63	16.55	2.10	TUB-69	220,841.93	8,954,740.20
CD-56	VIVIENDA	1	3,368.21	3,075.29	18.25	2.70	TUB-63	220,792.63	8,954,794.28
CD-57	VIVIENDA	1	3,368.21	3,073.01	18.26	2.55	TUB-65	220,736.07	8,954,762.56
CD-58	VIVIENDA	1	3,368.21	3,072.99	18.61	1.85	TUB-65	220,737.62	8,954,754.15
CD-59	VIVIENDA	1	3,368.21	3,072.66	18.52	2.56	TUB-65	220,739.85	8,954,746.42
CD-60	VIVIENDA	1	3,368.21	3,072.03	19.20	2.11	TUB-65	220,741.57	8,954,734.58
CD-61	VIVIENDA	1	3,368.21	3,071.45	19.54	2.02	TUB-65	220,743.97	8,954,726.85
CD-62	VIVIENDA	1	3,368.21	3,071.30	19.68	2.54	TUB-69	220,779.33	8,954,709.60
CD-63	VIVIENDA	1	3,368.21	3,070.60	20.25	4.36	TUB-66	220,731.09	8,954,724.28
CD-64	VIVIENDA	1	3,368.21	3,070.48	20.55	2.84	TUB-66	220,747.93	8,954,715.52
CD-65	VIVIENDA	1	3,368.21	3,070.27	20.68	2.67	TUB-67	220,765.94	8,954,705.46
CD-66	VIVIENDA	1	3,368.21	3,069.77	21.13	1.86	TUB-66	220,720.95	8,954,719.64
CD-67	VIVIENDA	1	3,368.21	3,069.61	21.47	1.64	TUB-70	220,794.60	8,954,686.54
CD-68	VIVIENDA	1	3,368.21	3,069.41	21.88	2.60	TUB-68	220,770.97	8,954,695.40
CD-69	VIVIENDA	1	3,368.21	3,069.31	21.20	3.28	TUB-70	220,802.41	8,954,680.47
CD-70	VIVIENDA	1	3,368.21	3,069.14	20.12	3.27	TUB-66	220,732.98	8,954,710.02
CD-71	VIVIENDA	1	3,368.21	3,069.12	20.45	3.20	TUB-74	220,822.88	8,954,666.05
CD-72	VIVIENDA	1	3,368.21	3,068.93	21.25	3.10	TUB-66	220,722.33	8,954,705.73
CD-73	VIVIENDA	1	3,368.21	3,068.84	21.45	1.51	TUB-68	220,774.44	8,954,688.88
CD-74	VIVIENDA	1	3,368.21	3,068.47	21.88	3.57	TUB-68	220,753.60	8,954,695.11
CD-75	VIVIENDA	1	3,368.21	3,068.34	23.55	3.85	TUB-70	220,778.79	8,954,682.55
CD-76	VIVIENDA	1	3,368.21	3,067.43	23.14	1.45	TUB-68	220,765.86	8,954,680.37
CD-77	VIVIENDA	1	3,368.21	3,066.70	23.17	2.66	TUB-71	220,795.64	8,954,660.68
CD-78	VIVIENDA	1	3,368.21	3,066.58	23.66	2.62	TUB-71	220,767.92	8,954,672.06
CD-79	VIVIENDA	1	3,368.21	3,064.24	24.12	2.34	TUB-71	220,775.06	8,954,648.50
CD-80	VIVIENDA	1	3,368.21	3,064.18	26.15	2.15	TUB-74	220,792.85	8,954,639.96
CD-81	VIVIENDA	1	3,368.21	3,062.86	26.14	2.32	TUB-64	220,639.47	8,954,736.18
CD-82	VIVIENDA	1	3,368.21	3,062.79	26.26	1.78	TUB-73	220,750.25	8,954,613.38
CD-83	VIVIENDA	1	3,368.21	3,062.13	26.55	2.27	TUB-64	220,640.23	8,954,717.85
CD-84	VIVIENDA	1	3,368.21	3,061.98	26.57	3.61	TUB-73	220,768.29	8,954,620.42
CD-85	VIVIENDA	1	3,368.21	3,061.86	27.12	0.93	TUB-73	220,780.87	8,954,625.09
CD-86	VIVIENDA	1	3,368.21	3,061.84	28.25	3.72	TUB-64	220,637.26	8,954,757.47
CD-87	VIVIENDA	1	3,368.21	3,061.25	28.63	0.78	TUB-72	220,783.27	8,954,618.44
CD-88	VIVIENDA	1	3,368.21	3,060.68	29.12	1.21	TUB-72	220,788.17	8,954,611.55
CD-89	VIVIENDA	1	3,368.21	3,059.66	30.55	1.49	TUB-72	220,793.21	8,954,600.44
CD-90	VIVIENDA	1	3,368.21	3,057.59	35.33	2.90	TUB-72	220,767.43	8,954,565.11
CD-91	VIVIENDA	1	3,368.21	3,028.16	22.25	3.46	TUB-77	220,975.61	8,954,390.05
CD-92	VIVIENDA	1	3,368.21	3,028.12	26.33	1.67	TUB-77	220,973.59	8,954,377.07
CD-93	VIVIENDA	1	3,368.21	3,023.05	35.33	1.90	TUB-79	220,976.28	8,954,353.14
CD-94	VIVIENDA	1	3,368.21	3,012.08	38.21	3.16	TUB-78	221,023.22	8,954,334.53
CD-95	VIVIENDA	1	3,368.21	2,988.11	39.44	3.39	TUB-79	220,965.32	8,954,326.65

(*) Resultados obtenidos en simulación a máxima capacidad de uso

ANEXO 13

MODELACIÓN DE LA RED DE CONDUCCIÓN, ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN EL WATERCAD CONNECT

Paso 2: Abrimos la ventana Tools en el menú, en Units y configuramos las unidades al SI.

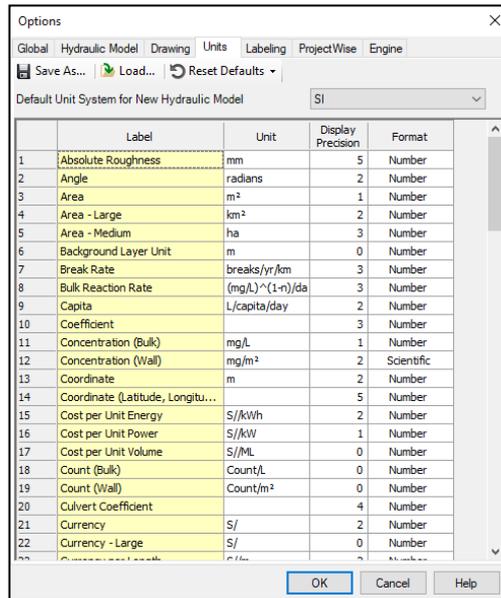


Figura N°2: Configuración de las unidades

Paso 3: En la ventana Tools en el menú, en Drawing, configuramos la modalidad del dibujo que se utilizará, en este caso utilizamos el modo de Scaled.

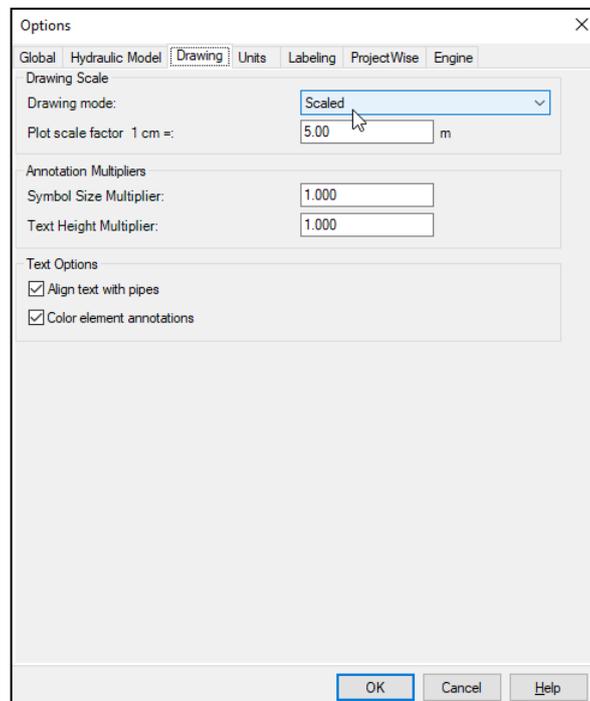


Figura N°3: Configuración del dibujo

Paso 4: El software emplea también archivos en AutoCAD con extensión DXF, de esta forma cargamos las redes que se diseñaran

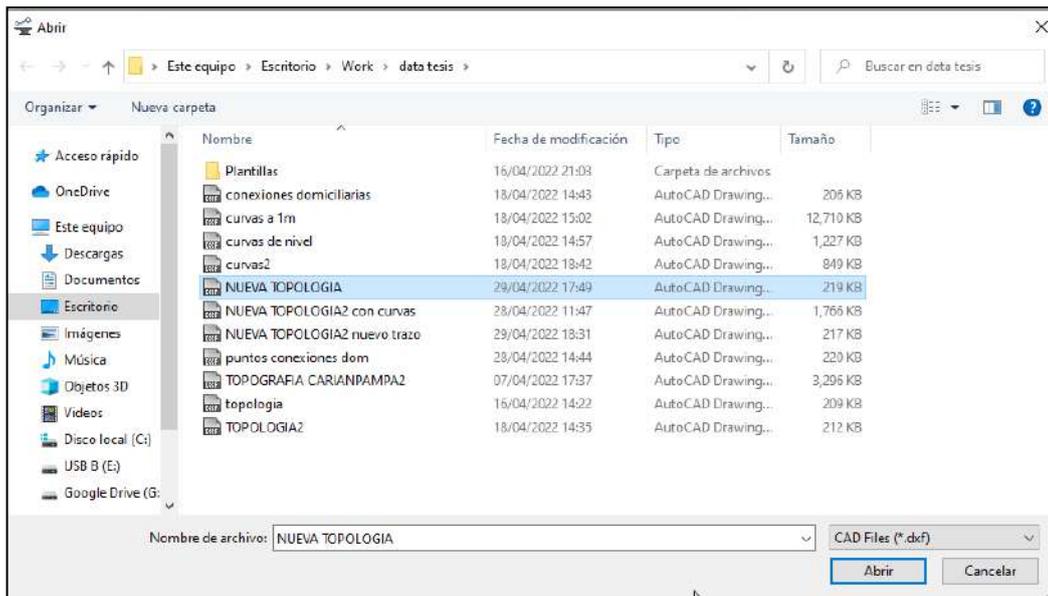


Figura N°4: Configuración de los archivos DXF

Paso 5: En la ventana de Analysis en Calculation Options – Steady State/EPS Solver – Base Calculation Options, escogemos la fórmula de Hazen – Williams.

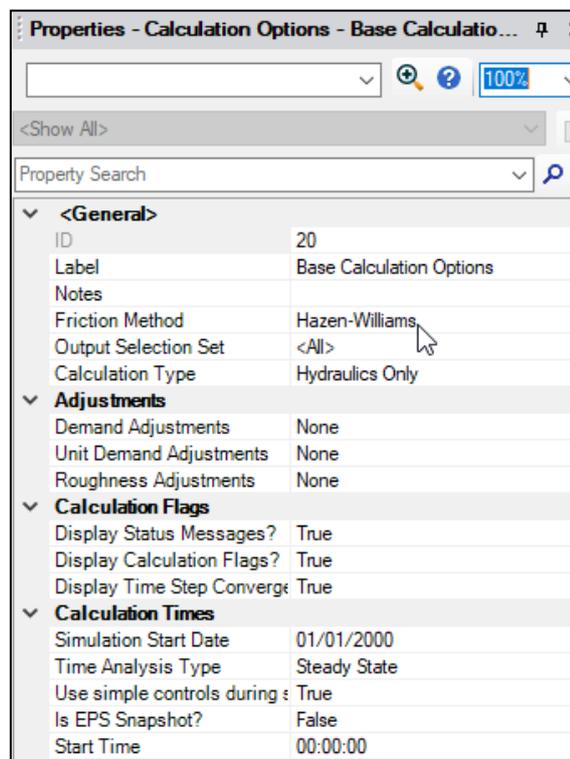


Figura N°5: Configuración de opciones para la fórmula

Paso 6: Configuramos el diámetro de la tubería y el material de la tubería, encontrándolo en la ventana de View – Prototypes – New – Pipe – Prototype 1.

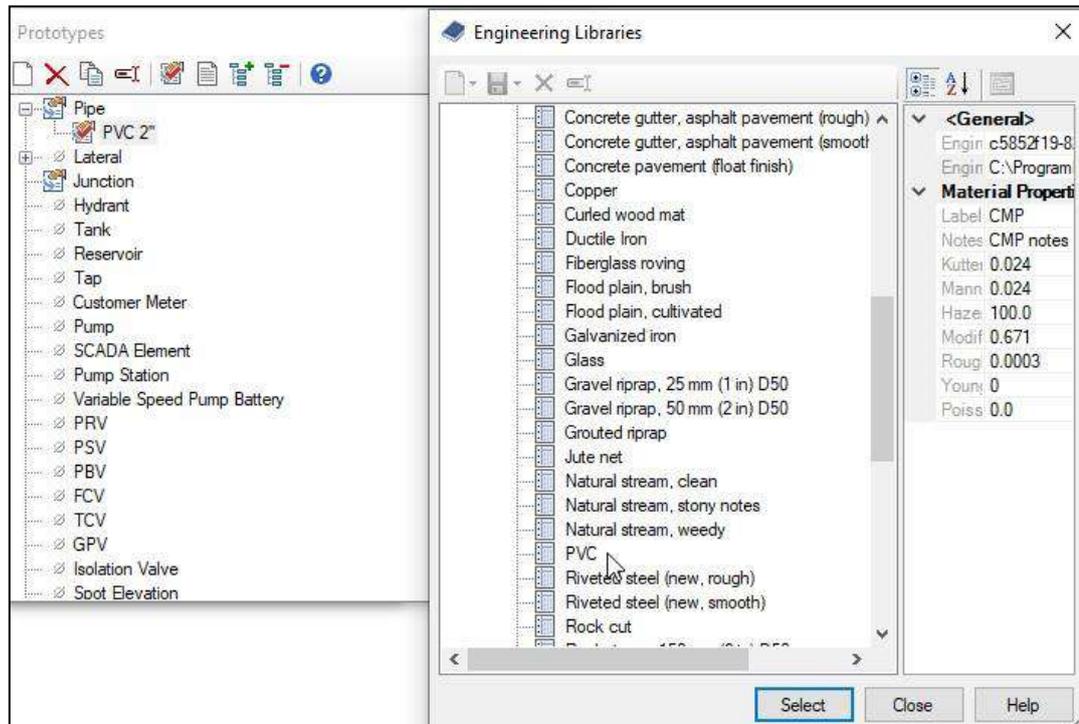


Figura N°6: Configuración de la particularidad del Diseño

Paso 7: Seleccionamos en la ventana Tools en Model Builder

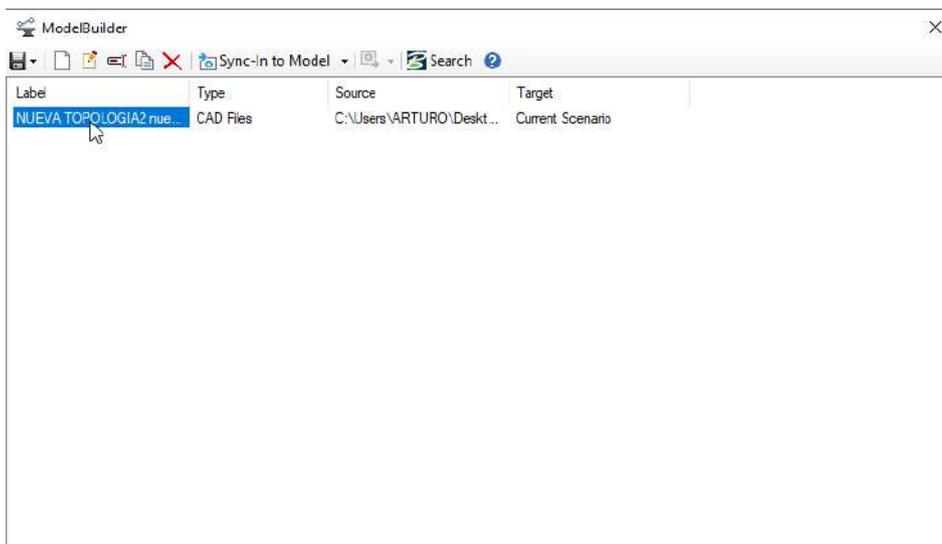


Figura N°7: Configuración del Model Builder

Paso 8: Seleccionamos el origen de los datos del archivo CAD en Selec Data Source Type y abrimos el archivo en la extensión DXF.

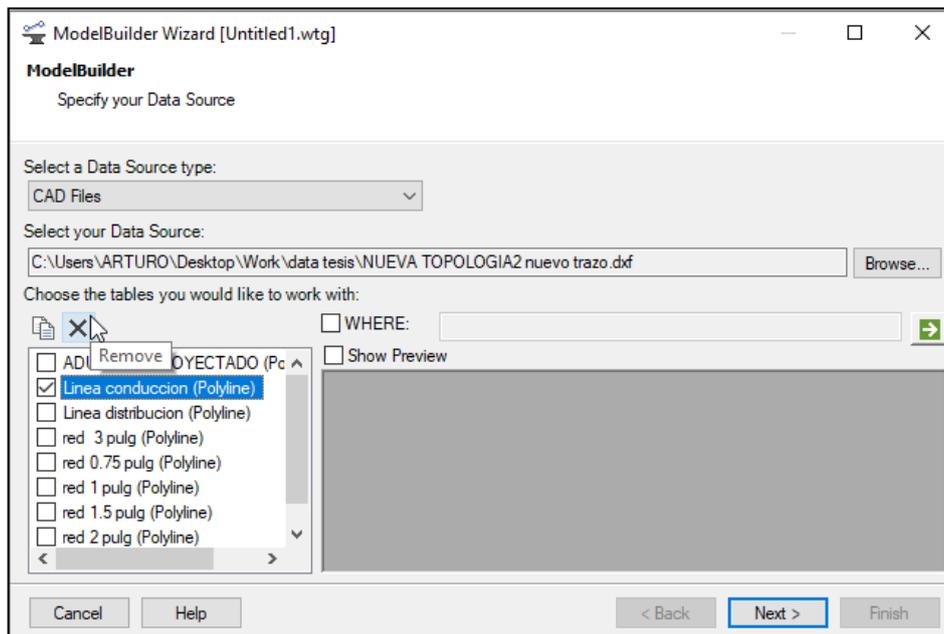


Figura N°8: Preferencias del Model Builder

Paso 9: Configuramos la unidad en metros abriendo Specify the Coordinate Unit of your data source

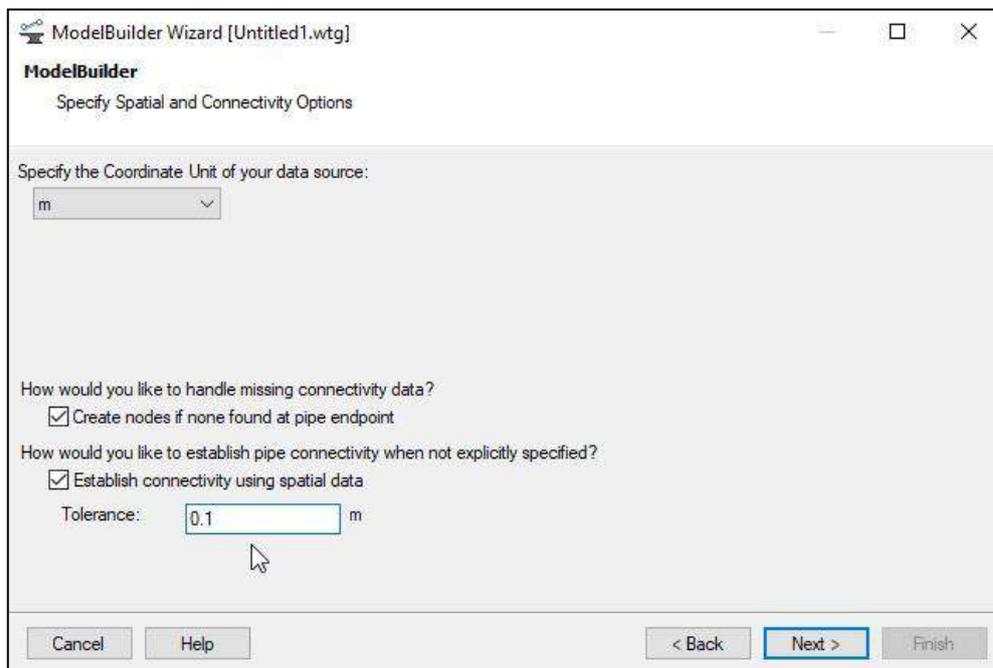


Figura N°9: Configuraciones de Unidades

Paso 10: Posteriormente abrimos el ítems Key Fields y elegimos <Label>

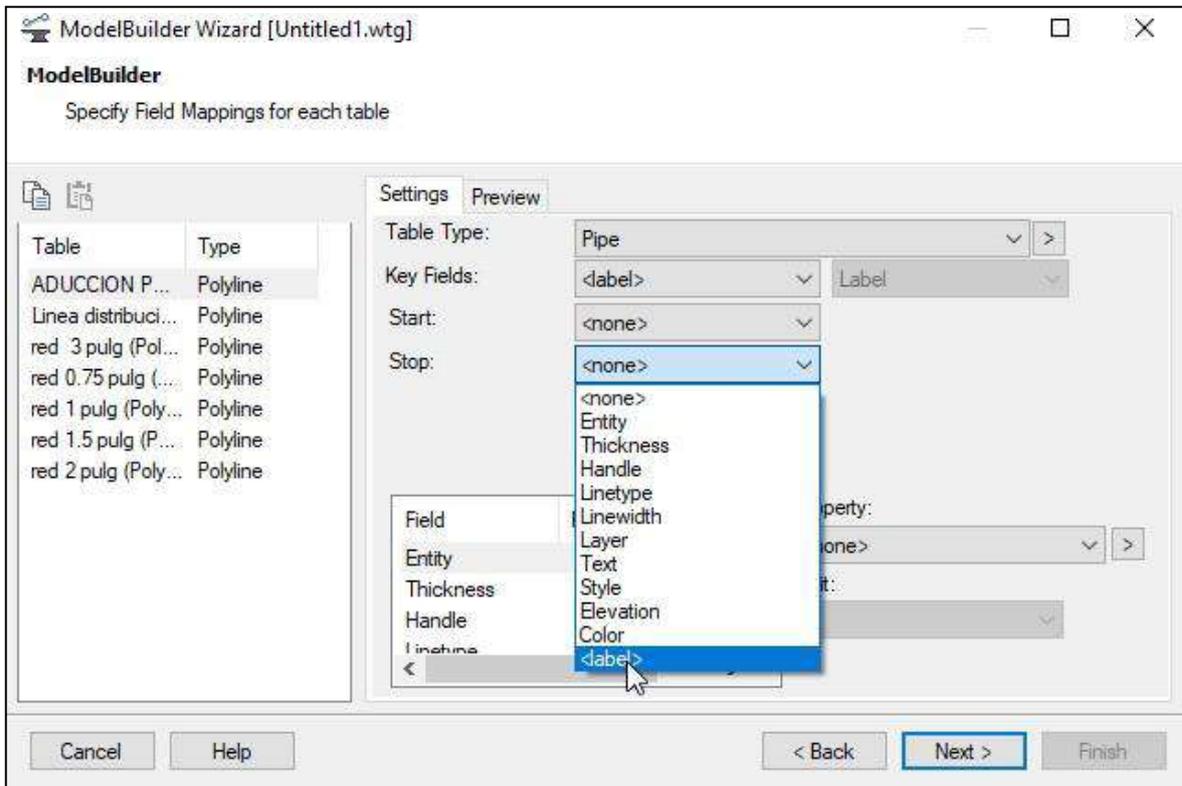


Figura N°10: Configuración del dibujo

Paso 11: Cerramos con Model Builder haciendo clic en Finish.

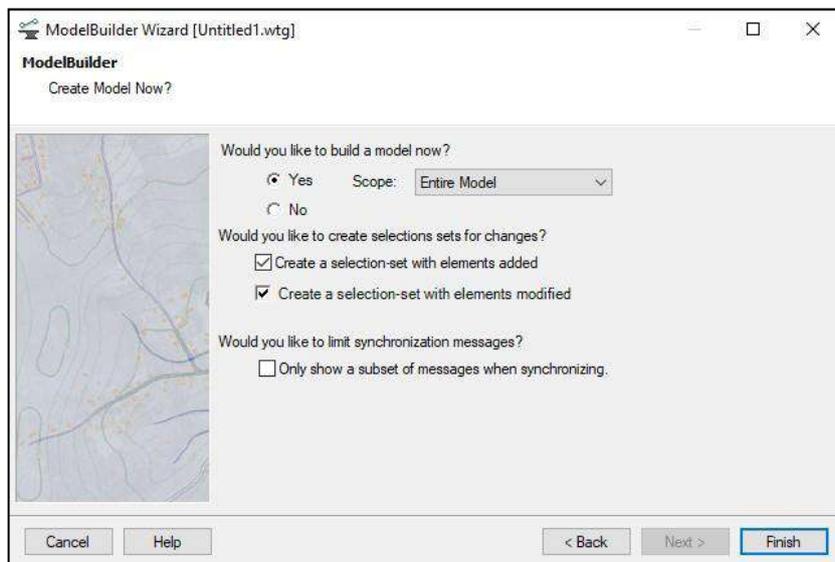


Figura N°11: Ventana final del Model Builder

Paso 12: Concedemos etiquetas a las tuberías, de esta forma se observa los layer del archivo CAD.

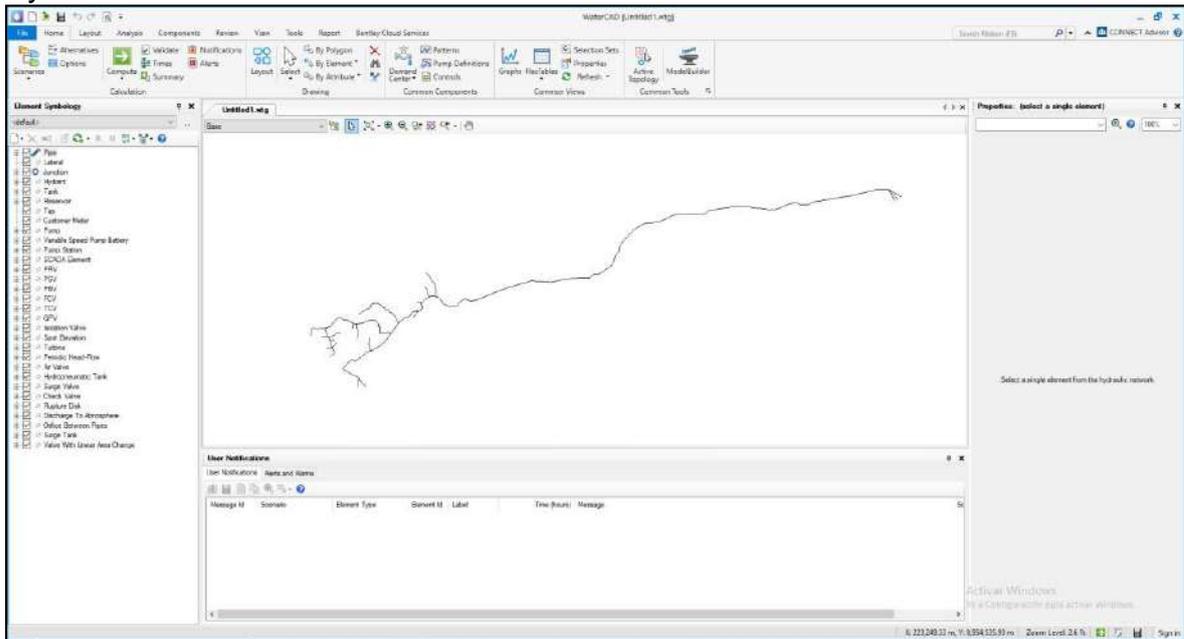


Figura N° 12: Tuberías Creadas en la Línea de Conducción.

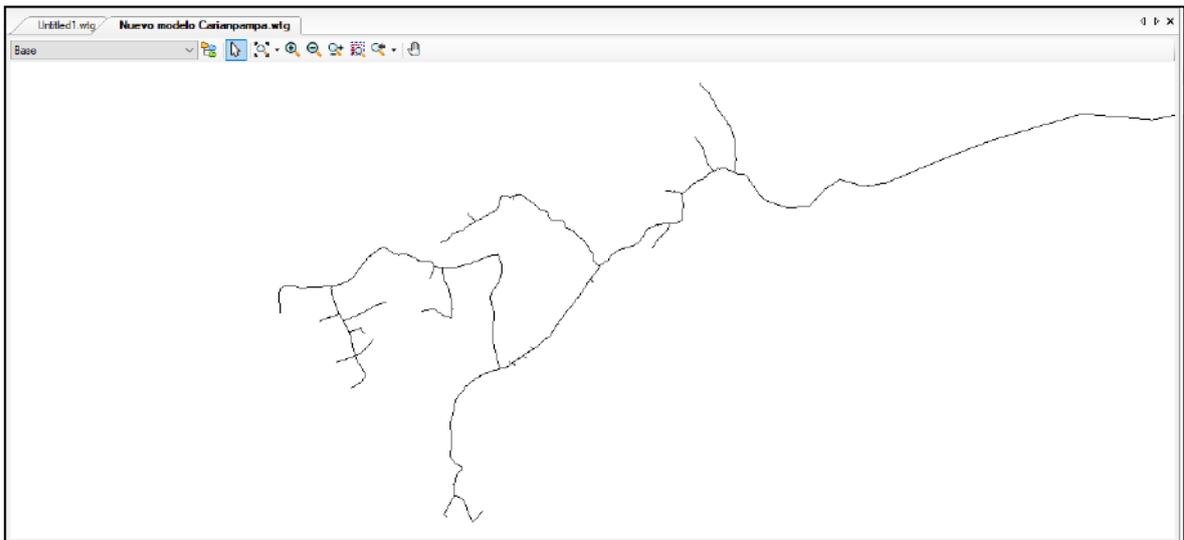


Figura N°13: Tuberías creadas en la Red de Distribución.

Paso 13: En la venta Tools en Trex, abrimos el ítem Data Source Type y seleccionamos DXF Contours. Abrimos el archivo CAD de curvas de nivel y en Elevation Field seleccionamos Elevation y por ultimo hacemos clic en Next.

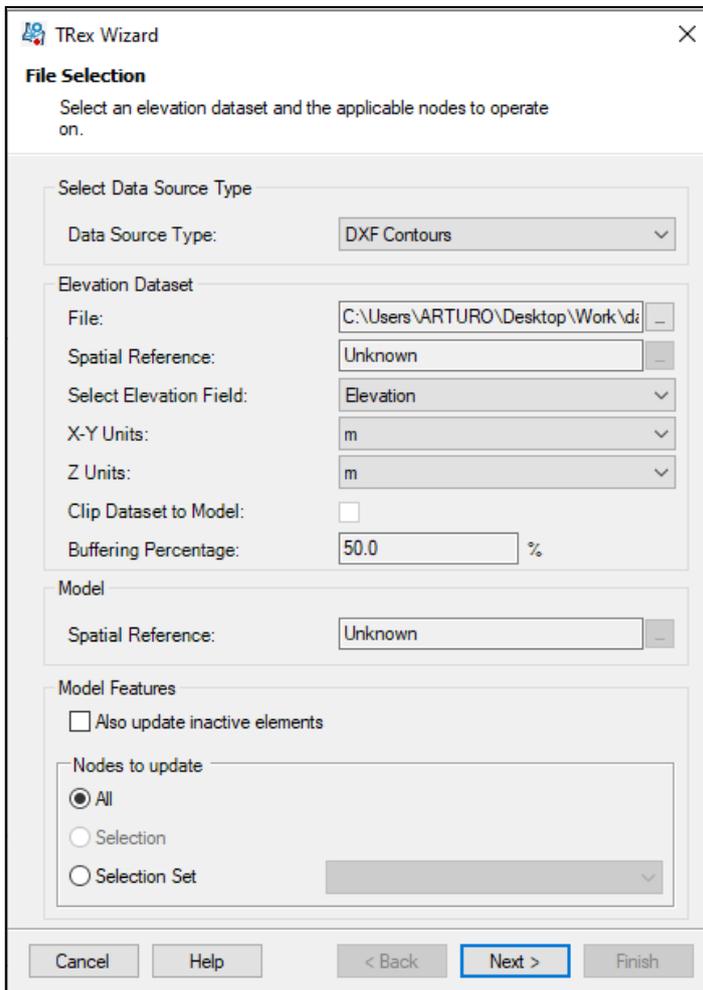


Figura N°14: Configuración de elevaciones en la red.

Paso 14: Importamos las conexiones domiciliarias, con el icono load builder, seleccionamos nuestro archivo Dfx, que contenga los puntos con la ubicación de las conexiones domiciliarias, para cargarlos al modelo del watercad

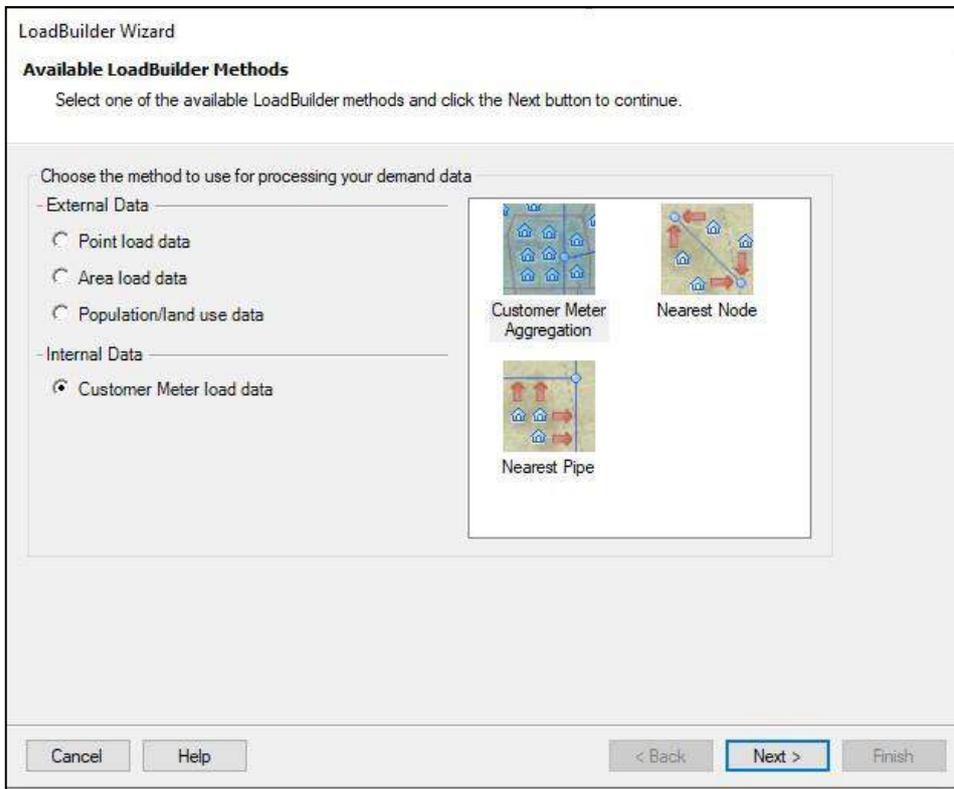


Figura N° 15: Importación de las conexiones domiciliarias

Paso15: Asignamos tuberías laterales

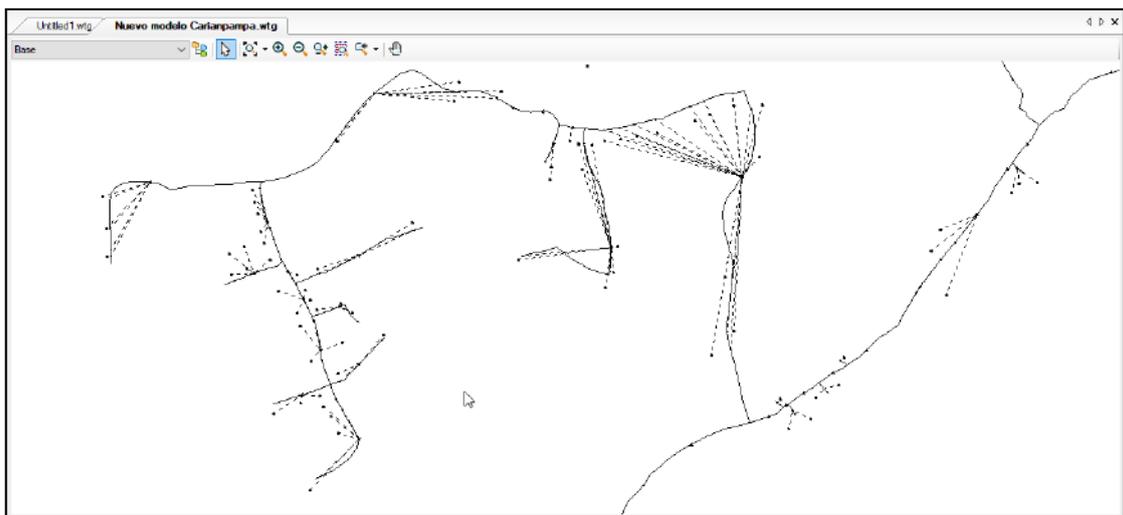


Figura N° 16: Asignación de tuberías laterales

Paso 16: Asignamos demandas a las conexiones domiciliarias

FlexTable: Customer Meter Table (Current Time: 0.000 hours) (Nuevo modelo Carianpampa.wtg)

ID	Label	Unit Demand	Number of Unit Demands	Elevation (m)	Demand (Base) (L/s)	Associated Element	X (m)	Y (m)	Pressure (Maximum) (m H2O)	Pattern (Demand)
579: CD-1	579 CD-1	Domesticas	1.000	3,347.76	0.0000	TUB-20	221,776.98	8,954,999.27	(N/A)	Fixed
581: CD-2	581 CD-2	Domesticas	1.000	3,344.34	0.0000	TUB-				
576: CD-3	576 CD-3	Domesticas	1.000	3,295.94	0.0000	TUB-				
578: CD-4	578 CD-4	Domesticas	1.000	3,291.07	0.0000	TUB-				
575: CD-5	575 CD-5	Domesticas	1.000	3,290.68	0.0000	TUB-				
577: CD-6	577 CD-6	Domesticas	1.000	3,287.06	0.0000	TUB-				
399: CD-7	399 CD-7	Domesticas	1.000	3,248.28	0.0000	TUB-				
498: CD-8	498 CD-8	Domesticas	1.000	3,246.07	0.0000	TUB-				
558: CD-9	558 CD-9	Domesticas	1.000	3,227.99	0.0000	TUB-				
536: CD-10	536 CD-10	Domesticas	1.000	3,226.78	0.0000	TUB-				
402: CD-11	402 CD-11	Domesticas	1.000	3,223.85	0.0000	TUB-				
400: CD-12	400 CD-12	Domesticas	1.000	3,222.83	0.0000	TUB-				
404: CD-13	404 CD-13	Domesticas	1.000	3,181.07	0.0000	TUB-				
398: CD-14	398 CD-14	Domesticas	1.000	3,177.38	0.0000	TUB-				
405: CD-15	405 CD-15	Domesticas	1.000	3,175.77	0.0000	TUB-37	221,238.52	8,954,760.35	(N/A)	Fixed
420: CD-16	420 CD-16	Domesticas	1.000	3,163.54	0.0000	TUB-38	221,191.32	8,954,735.72	(N/A)	Fixed
409: CD-17	409 CD-17	Domesticas	1.000	3,161.55	0.0000	TUB-38	221,185.01	8,954,721.38	(N/A)	Fixed
431: CD-18	431 CD-18	Domesticas	1.000	3,157.99	0.0000	TUB-38	221,195.32	8,954,692.15	(N/A)	Fixed
411: CD-19	411 CD-19	Domesticas	1.000	3,140.31	0.0000	TUB-43	221,127.37	8,954,650.86	(N/A)	Fixed
412: CD-20	412 CD-20	Domesticas	1.000	3,134.36	0.0000	TUB-44	221,124.07	8,954,632.33	(N/A)	Fixed
480: CD-21	480 CD-21	Domesticas	1.000	3,130.38	0.0000	TUB-44	221,109.16	8,954,623.93	(N/A)	Fixed
415: CD-22	415 CD-22	Domesticas	1.000	3,127.64	0.0000	TUB-40	221,085.37	8,954,623.10	(N/A)	Fixed

Global Edit dialog box:
Operation: Set
Value: 0.0079
WHERE: <no filter active>

Figura17: Asignación de demandas a las conexiones domiciliarias

Paso 17: Modelamiento de cámaras rompe presión convenientemente

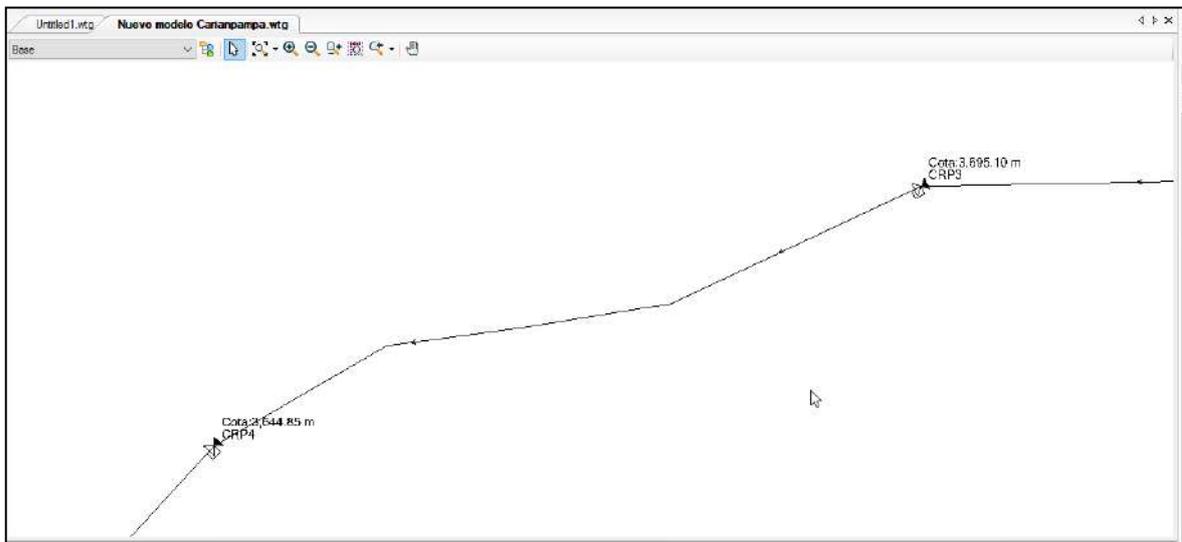


Figura 18: Modelado de cámaras rompe presión

Paso 18: Ejecutamos el programa

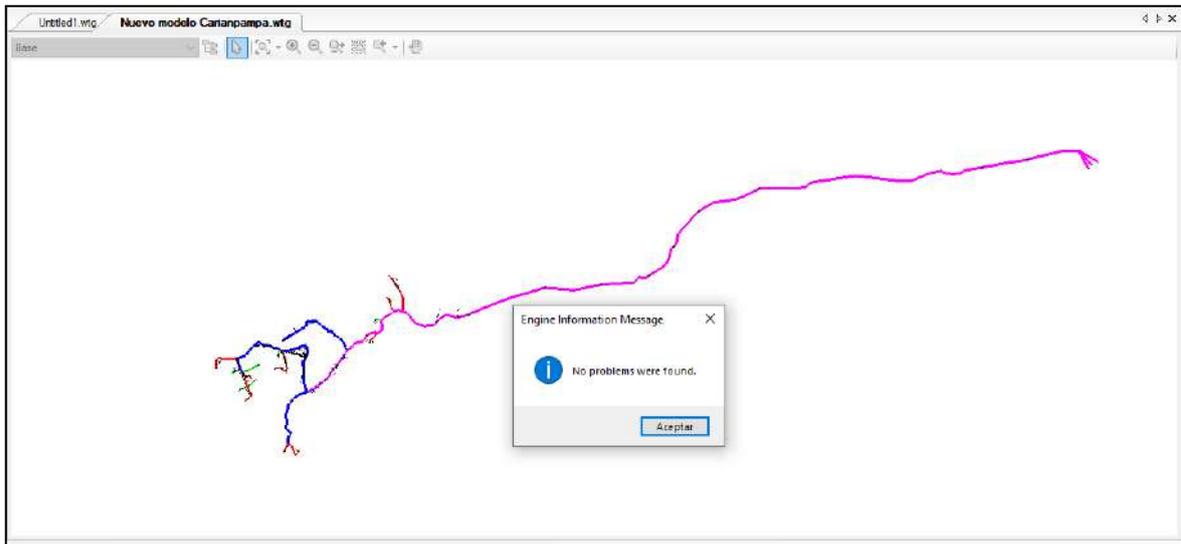


Figura N°19: Ejecución del programa

Paso 19: Verificamos las tuberías en la línea de conducción

FlexTable: Pipe Table (Current Time: 0.000 hours) (Nuevo modelo Carianpampa.wtg)

	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Material	Diameter (mm)	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/m)	Hydraulic Grade (Start) (m)
51:	TUB-1	100.28	CAP 1	N-1	PVC	54.20	150.0	0.800	0.35	0.003	3,855.33
45:	TUB-2	93.69	CAP 2	N-2	PVC	54.20	150.0	0.500	0.22	0.001	3,854.90
42:	TUB-3	92.92	CAP 3	N-3	PVC	54.20	150.0	0.500	0.22	0.001	3,854.15
1079:	TUB-4	241.76	CRC1	CRP1	PVC	54.20	150.0	0.522	0.35	0.003	3,842.98
1080:	TUB-5	81.42	CRP1	N-4	PVC	54.20	150.0	0.522	0.35	0.004	3,791.84
1083:	TUB-6	132.60	N-4	CRP6-2	PVC	54.20	150.0	0.522	0.46	0.007	3,791.54
1084:	TUB-7	89.67	CRP6-2	N-5	PVC	54.20	150.0	0.522	0.35	0.004	3,745.93
36:	TUB-8	22.53	N-5	N-6	PVC	54.20	150.0	0.522	0.35	0.004	3,745.61
71:	TUB-9	507.73	N-6	N-7	PVC	54.20	150.0	0.522	0.35	0.004	3,745.53
60:	TUB-10	247.51	N-7	N-8	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,743.70
39:	TUB-11	37.01	N-8	N-9	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,743.40
56:	TUB-12	176.06	N-9	CRP3	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,743.36
1088:	TUB-13	125.17	CRP3	N-10	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,695.10
1089:	TUB-14	182.53	N-10	CRP4	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,694.95
1128:	TUB-15	208.97	CRP4	CRP5	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,644.85
1129:	TUB-16	183.94	CRP5	CRP6	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,582.76
1133:	TUB-17	248.89	CRP6	CRP7	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,528.12
1134:	TUB-18	261.39	CRP7	CRP8	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,473.12
1138:	TUB-19	379.73	CRP8	CRP9	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,415.37
1139:	TUB-20	111.00	CRP9	N-11	PVC	54.20	150.0	0.522	0.23	0.001	3,362.19
54:	TUB-21	121.04	N-11	N-12	PVC	54.20	150.0	0.490	0.21	0.001	3,362.06
48:	TUB-22	107.45	N-12	N-13	PVC	54.20	150.0	0.490	0.21	0.001	3,361.92

22 of 79 elements displayed

Figura N° 20: Tabla de tuberías de la línea de conducción

Paso 20: Verificación de nodos en la línea de conducción

	ID	Label	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Elevation (m)	Pressure (m H2O)	X (m)	Y (m)
53: N-1	53	N-1	0.800	3,855.06	3,843.29	12	224,685.08	8,955,744.71
47: N-2	47	N-2	0.500	3,854.80	3,843.22	12	224,684.25	8,955,743.66
44: N-3	44	N-3	0.500	3,854.05	3,843.06	11	224,683.00	8,955,743.29
59: N-4	59	N-4	0.000	3,791.54	3,774.61	17	224,366.00	8,955,691.00
37: N-5	37	N-5	0.000	3,745.61	3,726.53	19	224,147.00	8,955,653.00
38: N-6	38	N-6	0.000	3,745.53	3,724.45	21	224,130.07	8,955,638.13
61: N-7	61	N-7	0.000	3,743.70	3,738.48	5	223,635.00	8,955,628.00
40: N-8	40	N-8	0.000	3,743.40	3,697.02	46	223,400.00	8,955,571.00
41: N-9	41	N-9	0.000	3,743.36	3,693.40	50	223,363.03	8,955,569.32
1087: N-10	1087	N-10	0.000	3,694.95	3,682.96	12	223,072.70	8,955,516.22

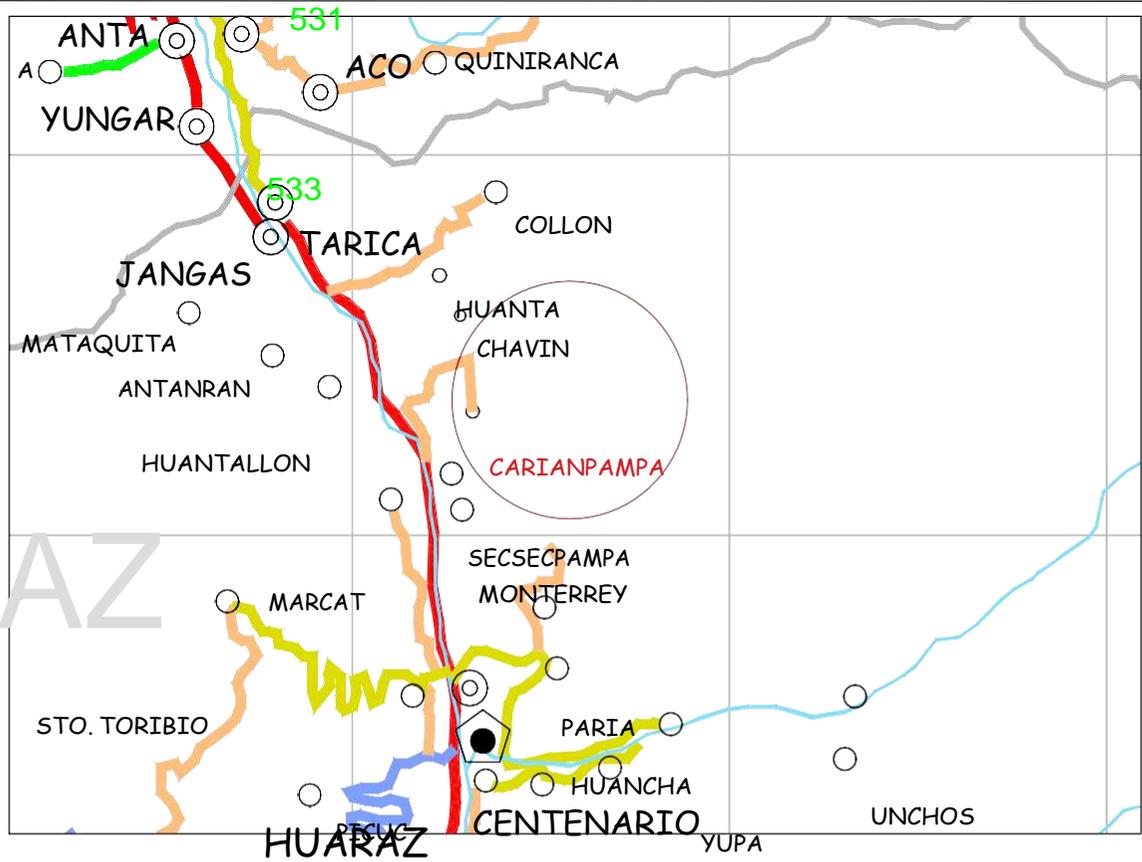
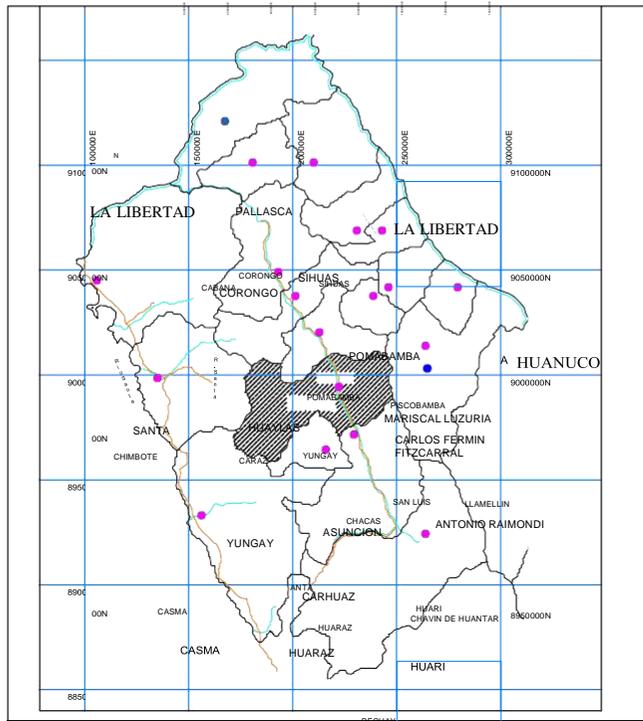
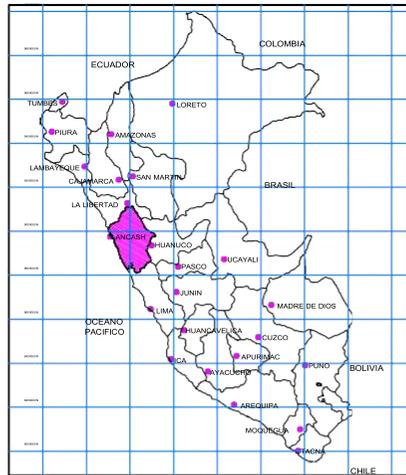
10 of 61 elements displayed

SORTED

Figura N° 21: Tabla de nodos de la línea de conducción

ANEXO 14

PLANOS



ESCALA 1/15000

ESPECIALIDAD	: SANITARIAS
FECHA	: JUNIO 2022
ESCALA	: INDICADA
DIBUJANTE	: G.T.F.E E.C.A.J

**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

TESIS:
"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL
CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ
2022"

ESCUELA DE FORMACIÓN:

UBICACION

OCEANO
PACIFICO

HUARMEY
HUARMEY

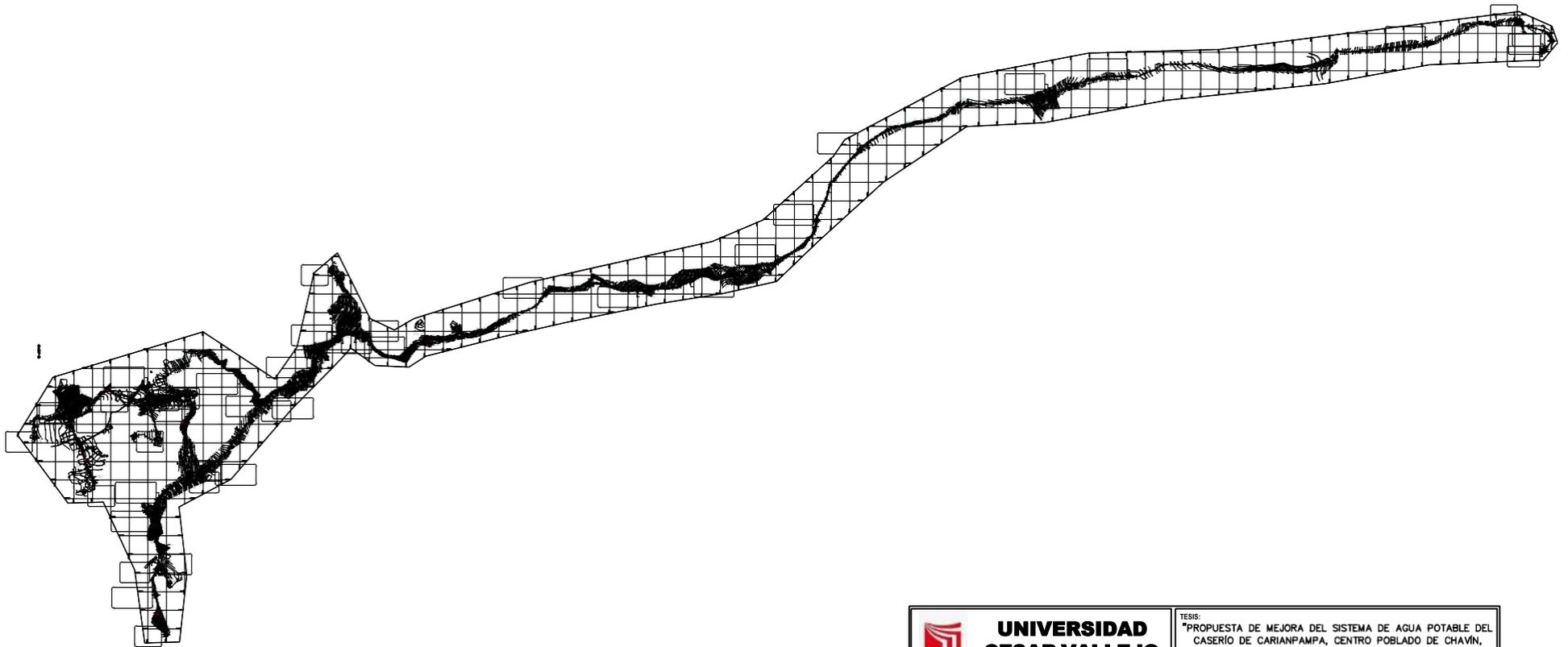
BOLOGNESI
PASCO

00N

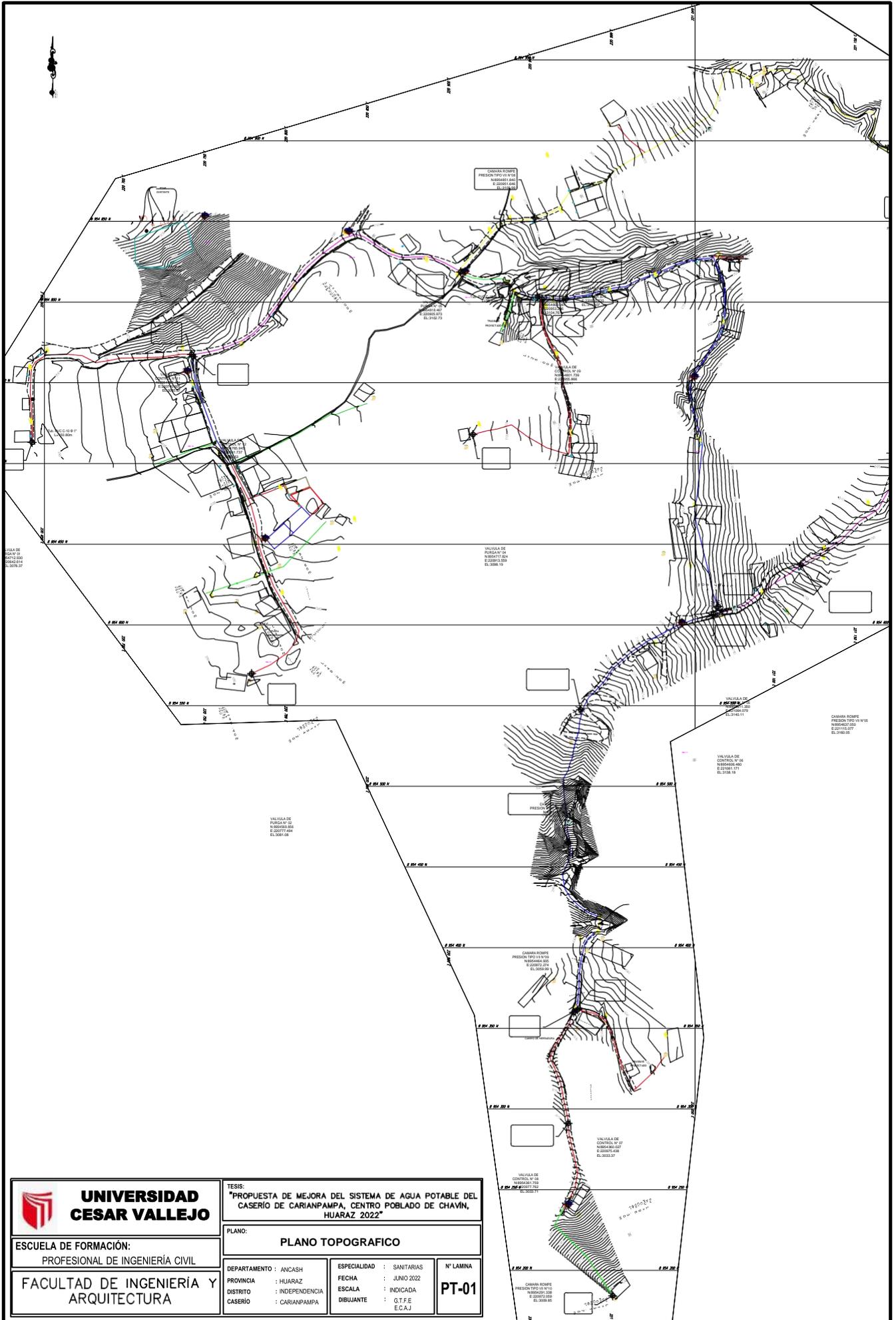
CHIQUAN

LOCALIDAD
 CANTÓN DE CHAVÍN
 DEPARTAMENTO DE HUANUCO
 PERÚ

ESCALA DE
 1:50000
 1:25000
 1:12500
 1:6250



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	TESIS: "PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ 2022"		
	PLANO: PLANO TOPOGRAFICO		
ESCUELA DE FORMACIÓN: PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : INDEPENDENCIA CASERIO : CARIANPAMPA	ESPECIALIDAD : SANITARIAS FECHA : JUNIO 2022 ESCALA : INDICADA DIBUJANTE : G.T.F.E E.C.A.J
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		N° LAMINA PT-04	



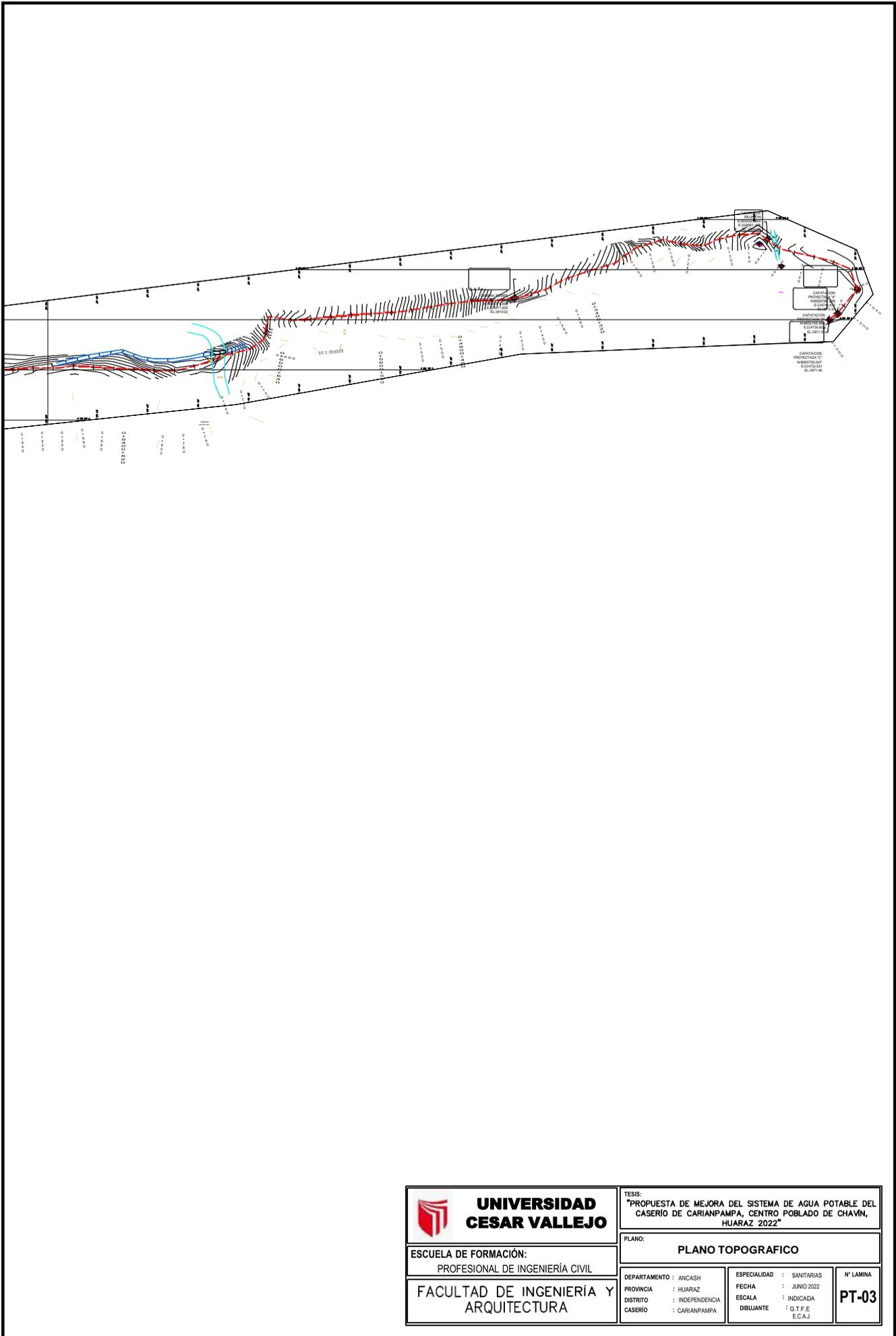
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESCUELA DE FORMACIÓN:
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

TESIS: "PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ 2022"		
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO		
DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : INDEPENDENCIA CASERIO : CARIANPAMPA	ESPECIALIDAD : SANITARIAS FECHA : JUNIO 2022 ESCALA : INDICADA DIBUJANTE : G.T.F.E E.C.A.J	N° LAMINA PT-01

2025-04-04
10:00:00
10:00:00



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	TESIS: "PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVIN, HUARAZ 2022"		
	PLANO: PLANO TOPOGRAFICO		
ESCUELA DE FORMACION: PROFESIONALES DE INGENIERIA CIVIL	DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : INDEPENDENCIA CASERIO : CARIANPAMPA	ESPECIALIDAD : SANITARIAS FECHA : JUNIO 2022 ESCALA : INDICADA DIBUJANTE : G.T.F.E E.C.A.J.	N° LAMINA PT-03
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA			

A

B

A

B

CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA

CERCO PERIMÉTRICO

C

CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

VISTA 1

C

**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

TESIS:
"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL
CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVÍN, HUARAZ
2022"

ESCUELA DE FORMACIÓN:

PLANO:

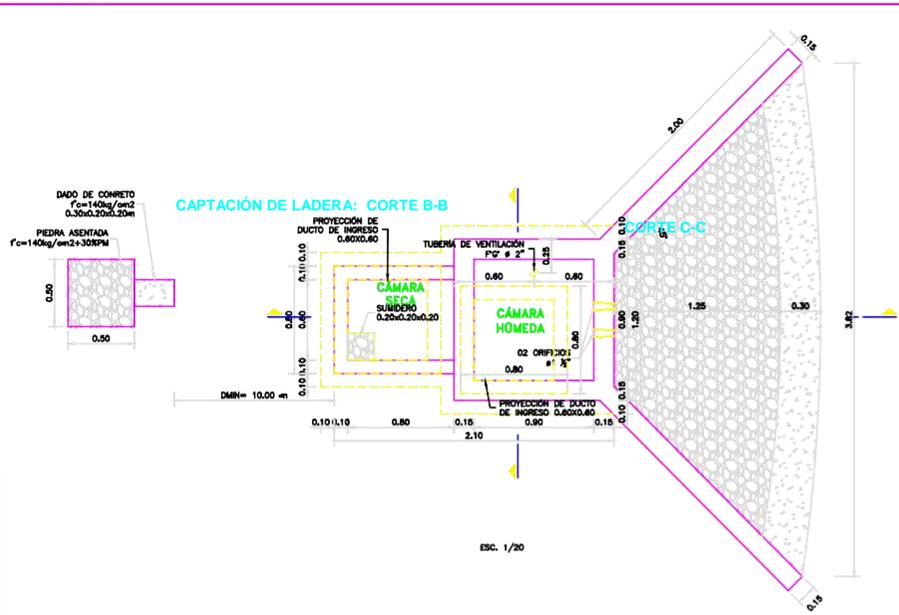
CÁMARA DE CAPTACIÓN

PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO : ANCASH

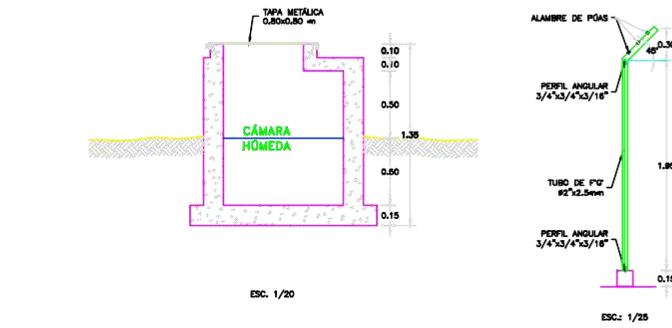
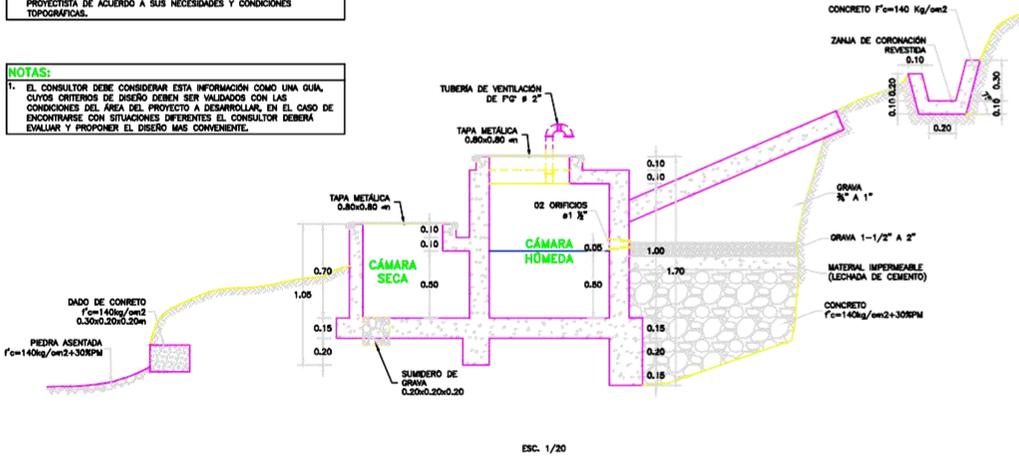
ESPECIALIDAD : SANITARIAS

N° LAMINA

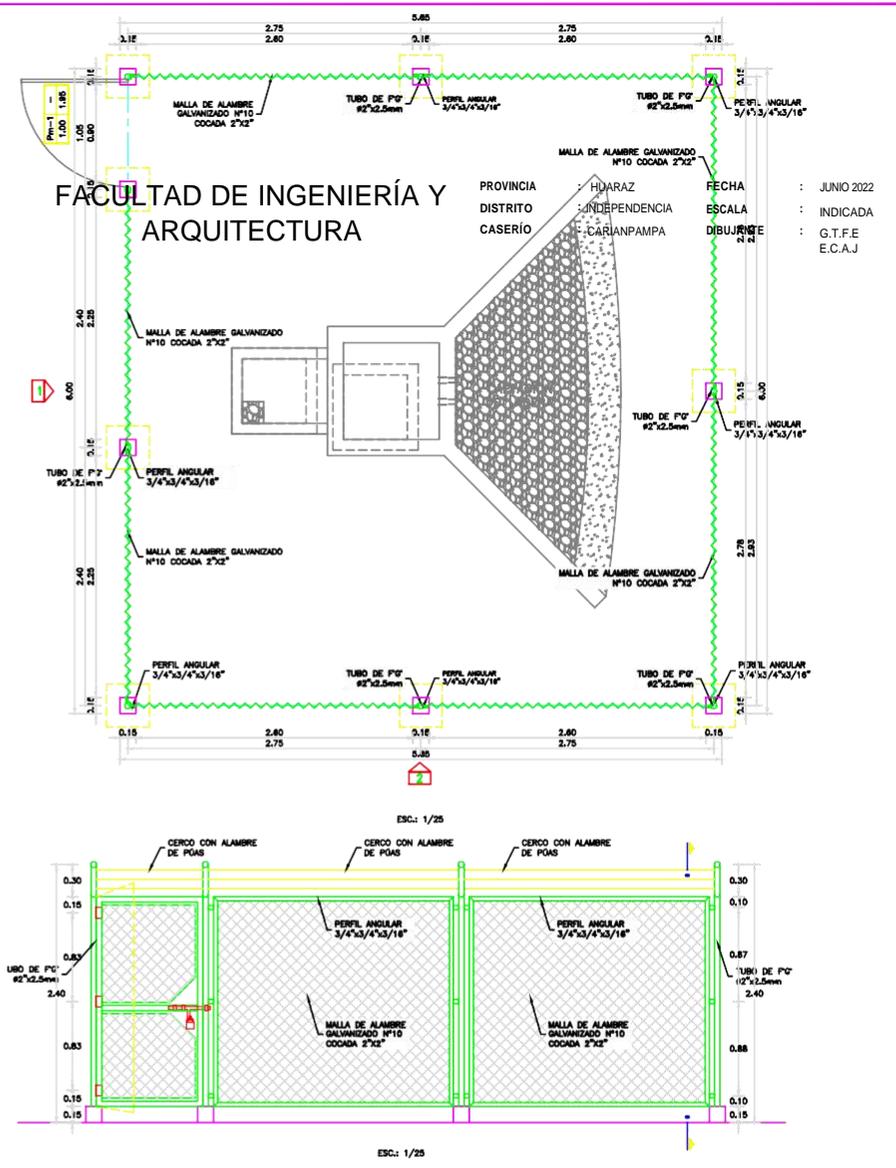


- NOTAS:**
1. LA ZANJA DE CORDONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMETRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
 2. LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORDONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRAFICAS.

- NOTAS:**
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR. EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



112	0	40	80	120	160	200mm
120	0	400	800	1200	1600	2000mm
1300	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
12000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
120000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00mm





B

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

CORTE B-B

PERFIL EN "U"

DETALLE "A"

LISTADO DE ACCESORIOS

A

A

B

PLANTA

DETALLE PLANCHA PVC

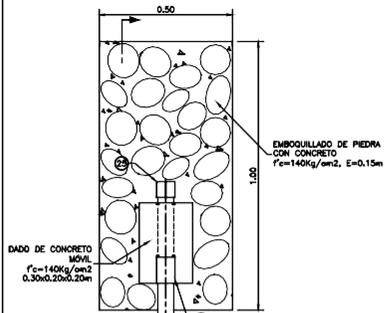
**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

ESCUELA DE FORMACIÓN:
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

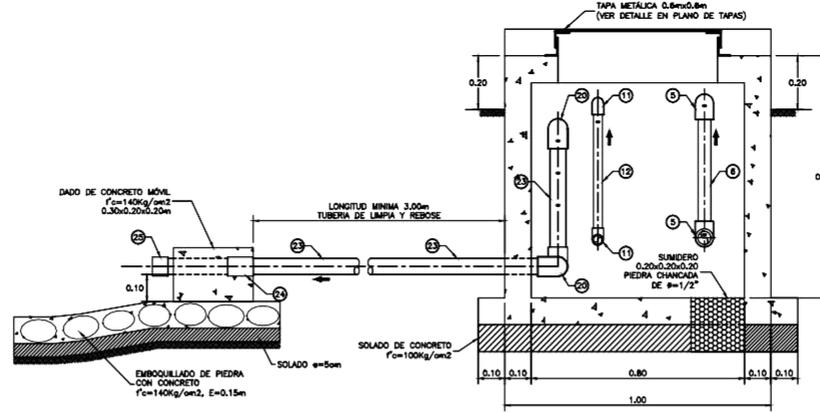
TESIS:

PLANO:

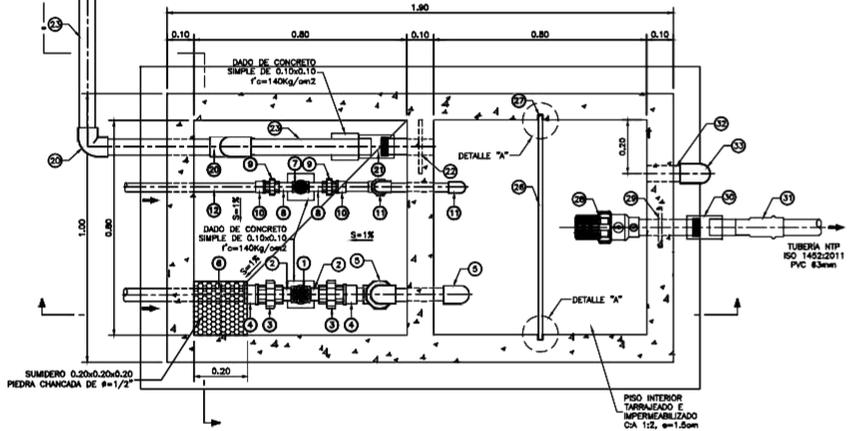
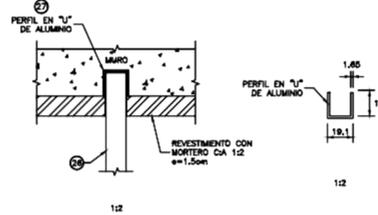
CÁMARA DE REUNIÓN



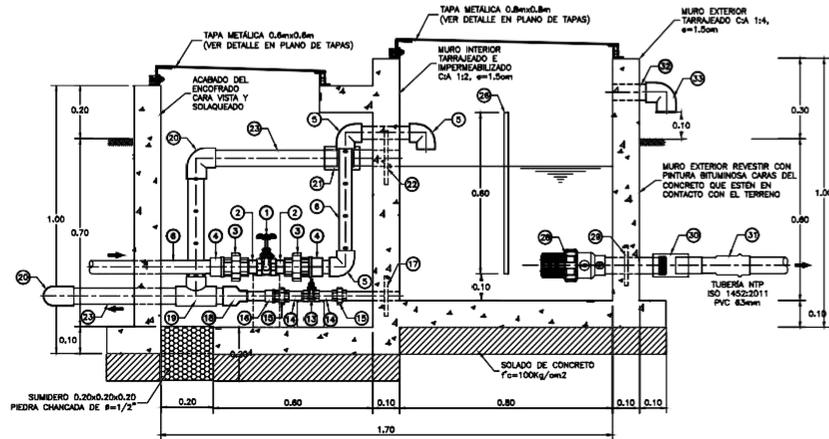
CORTE A-A



1:10



1:10



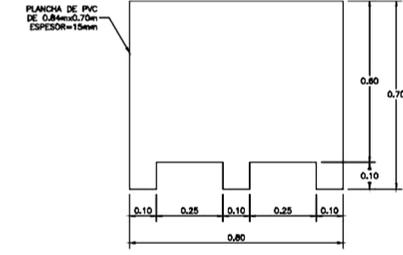
1:10

CONCRETO SIMPLE:
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f_c=10\text{ MPa}$ (100kg/cm²)
 CONCRETO SIMPLE $f_c=14\text{ MPa}$ (140kg/cm²)
CONCRETO ARMADO:
 EN GENERAL $f_c=27\text{ MPa}$ (270kg/cm²)
CEMENTO:
 EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:
 EN GENERAL HUARAZ $f_y=4200\text{ Kg/cm}^2$
 DISTRIBUCIÓN ESCALA INDICADA
 CASERIO CARIANPAMPA DIBUJANTE G.T.F.E.
 LOMA E.C.A.J.

REVESTIMIENTO, PINTURA:
 EXTERIOR - TARRAJEO CIA 1:4 $\phi=1.5\text{ cm}$
 IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) CIA 1:2+SDTV. MP. $\phi=1.5\text{ cm}$
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLQUEADO O TARRAJEO (CIA 1:2 $\phi=1.5\text{ cm}$, PRESA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA. 2 MANOS
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO.

CR-01

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW, EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP 399.090 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLOPORDU O VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA CUPLERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE CUPLERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA



1:10

INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA CUPLERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	3 UND.
6	CORDO SP PVC 1 1/2" x 90'	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 O 7,5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
7	VÁLVULA CUPLERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
8	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
9	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
10	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
11	CORDO SP PVC 1" x 90'	3 UND.
12	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1", NTP 399.002:2015	1.50 ml.

LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
13	VÁLVULA CUPLERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
14	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1" x 4"	3 UND.
15	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
18	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
17	BRIDA ROMPE AGUA DE P" 2", NIPLÉ P" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Seda I (Standard)	1 UND.
18	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
19	TEE SP PVC 2"	1 UND.
20	CORDO SP PVC 2" x 90'	2 UND.
21	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
22	BRIDA ROMPE AGUA DE P" 2", NIPLÉ P" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Seda I (Standard)	1 UND.
23	TUBERÍA PVC CLASE 10 O 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.80 ml.
24	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
26	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACIONE 3/16"	1 UND.

SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
28	PLANCHA DE PVC DE 0,8m x 0,70m ESPESOR=15mm	1 UND.
27	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0,90m	1 UND.
28	CANASTILLA DE PVC 2"	1 UND.
29	BRIDA ROMPE AGUA DE P" 2", NIPLÉ P" (L=0.35 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 85 Seda I (Standard)	1 UND.
30	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
31	TRANSICIÓN PVC UF-SP $\phi 33\text{mm} \times 2"$ PH10 CON O1 ANILLO DE AGUADA, NTP ISO 14522011	1 UND.

VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
32	NIPLÉ P" (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Seda I (Standard)	0.20 ml.
33	CORDO 90' P" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 48:1997	1 UND.

NOTAS:
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA AS CONSIDERAR EL DOBLE.
 3. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.

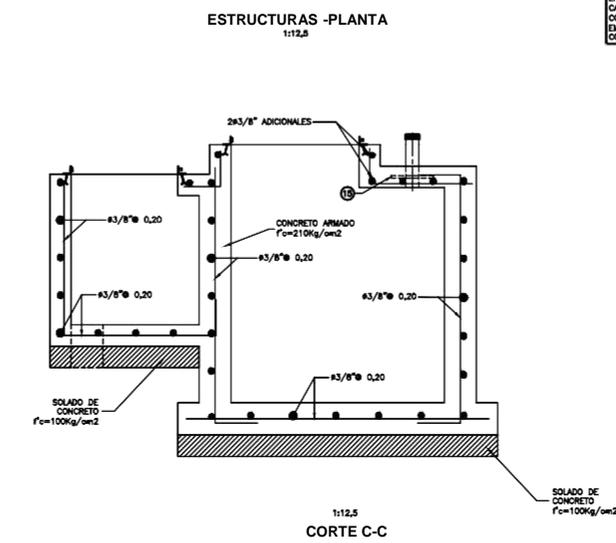
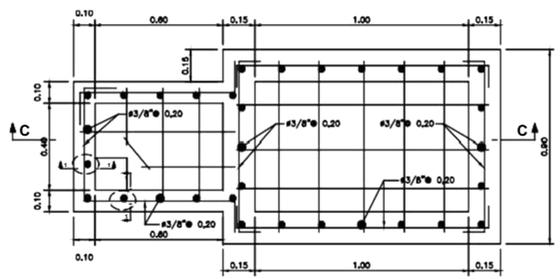
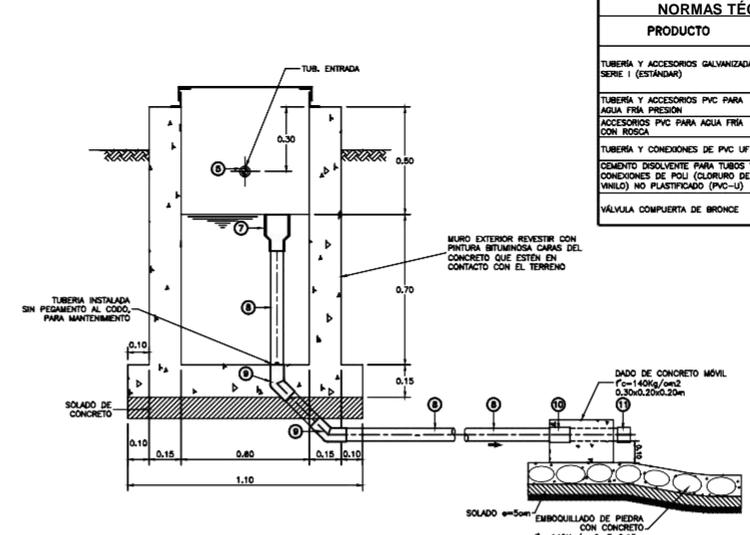
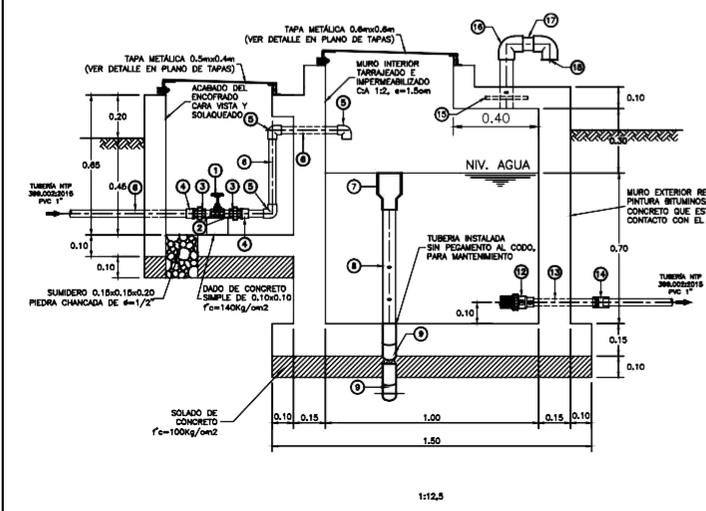
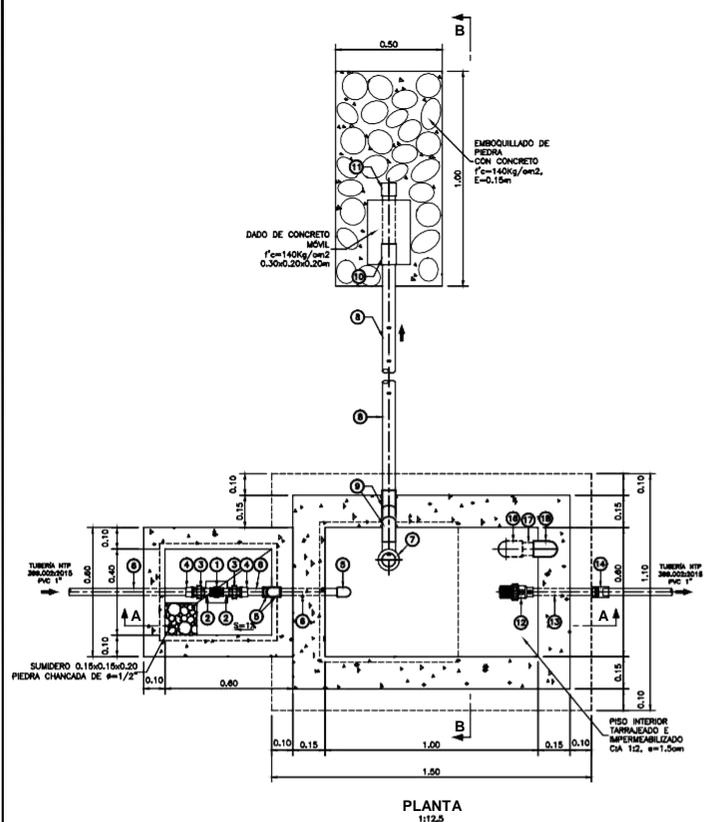
1:10

0 0.20 0.40 0.60 0.80 1.00 m

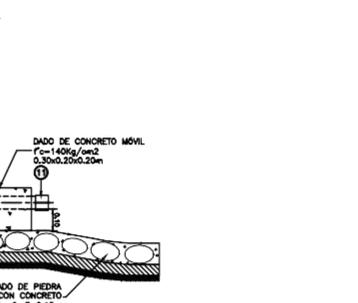
ESCALA GRÁFICA

"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE HAVIN, HUARAZ 2022"

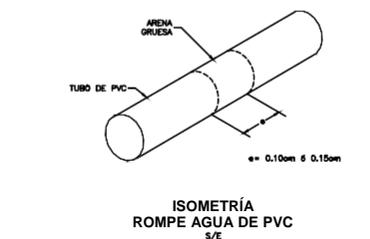
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE 1 (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 85 ERK. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.022 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.080 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 380.084 1998. VÁLVULAS DE COMPLUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.



ROMPE AGUA DE PVC:
EN LOS CASOS DE TUBERÍAS DE PVC QUE CRUZA UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTÁ EN CONTACTO CON AGUA, EN LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO PREVIAMENTE REVESTIRÁ EL SIGUIENTE TRATAMIENTO: SE EMBALSAMARÁ CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROCAMARÁ CON ARENA GRUESA.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (INYECCIÓN NO ESTRUCTURAL)	$f_c=10\text{ MPa}$ (100kg/cm ²)
CONCRETO SIMPLE	$f_c=14\text{ MPa}$ (140kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	$f_c=27\text{ MPa}$ (270kg/cm ²)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	$f_y=4200\text{ Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS:	
ORIENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	CIA, 1:4 $\phi=15\text{ mm}$
EXTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	CIA, 1:2+SDTV. IMP. $\phi=15\text{ mm}$
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVASTA Y SOLAJEADO O TARRAJEO (CIA, 1:2 $\phi=15\text{ mm}$, PIEDRA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TAPLAJE:	
BARBA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMA DE DOBLAZ (L)
3/8 "	90
1/2 "	80 mm 85 mm
5/8 "	80 mm 85 mm
3/4 "	110 mm 80 mm

LISTADO DE ACCESORIOS		
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1" x 250 lba	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR LUPM PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 0.75 DE 1", NTP 399.022/2015 (VER NOTA 3)	1.00 mtl.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERIA PVC CLASE 10 0.75 DE 2", NTP 399.022/2015 (VER NOTA 3)	4.00 mtl.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.186/2008	0.30 mtl.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BREA ROMPE AGUA DE PVC 2", NIPLE PVC (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UND.
16	CODO 90° PVC 2", NTP ISO 481997	1 UND.
17	NIPLE PVC (L=0.10 m) DE 2", ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UND.
18	CODO 90° PVC 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 481997	1 UND.

NOTAS:
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA





UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESCUELA DE FORMACIÓN:
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

TESIS:
"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAYÍN, HUARAZ 2022"

PLANO:
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

ESPECIALIDAD : SANITARIAS N° LAMINA

DEPARTAMENTO : ANCASH

: HUARAZ
: INDEPENDENCIA
: CARIANPAMPA

FECHA ESCALA
DIBUJANTE

: JUNIO 2022
: INDICADA
: G.T.F.E
: E.C.A.J

CR
P-
01

**DETALLE Nº 1
ESCALERA MARINERA**

A _____ A

9

ELEVACION FRONTAL

CORTE Y ELEVACION

PLANTA (ARQUITECTURA)

**DETALLE Nº 09
DETALLE 1**

98)

**ELEVACION
ISOMETRICA**

94)

94)

97)

PLANTA - VISTA DE TECHO

**DETALLE Nº7
JUNTA DE DILATACION**

**DETALLE Nº 1
TAPA METALICA**

- 1- FABRICADO CON VARILLA DE ACERO CORRUJADO DE 12 mm., RECUBIERTO CON POLIPROPILENO COMPRIMIDO, VIRGEN DE ALTA RESISTENCIA EL IMPACTO PARA EVITAR ROTURAS DEL MATERIAL DURANTE SU COLOCACION.
- 2- RESISTENTES A LA ABRASION Y A LA CORROSION YA QUE SE PROVEE A LA VARILLA DE UN RECUBRIMIENTO CONTROLADO.
- 3- EL PEGADAZO DEBE DISPONER DE ESTROJAS ANTI-DESLIZANTES Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAIDAS.

- ESPECIFICACIONES DE INSTALACION**
- 1- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO, SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 11/8" PARA ANCLAJE DE ESCALERES.
 - 2- LA LONGITUD DE PERFORACION ES DE 10 VECES EL DIAMETRO DEL ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
 - 3- LIMPIAR EL POLVO DE ORIFICIO PERFORADO CON CEPILLO METALICO O AIRE COMPRIMIDO.
 - 4- APLICAR PUNTE DE ADHERENCIA EPOXICO EN ORIFICIO.
 - 5- RELLENAR ORIFICIO CON PEGAMENTO EPOXICO .
 - 6- INSERTAR ANCLAJE DE ESCALERES MOVENDOLO SUAVEMENTE PARA ASEGURAR UN RELLENO CORRECTO.
 - 7- MANTENER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SIENDO LA PUESTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.

- NOTA TECNICA:**
- 1- EL ACCESO AL INTERIOR DEL RESERVORIO PODRA SER SER REEMPLAZADO MEDIANTE ESCALERA CON Peldaños ANCLADOS AL MURO DE MATERIAL INOXIDABLE CON FIJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXICO.
 - 2- LA VEREDA SERA REEMPLAZADO CON MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ASERTADA CON CONCRETO ENTRE OTROS.

X

X

**DETALLE Nº8
JUNTA DE CONSTRUCCION**

CORTE A-A

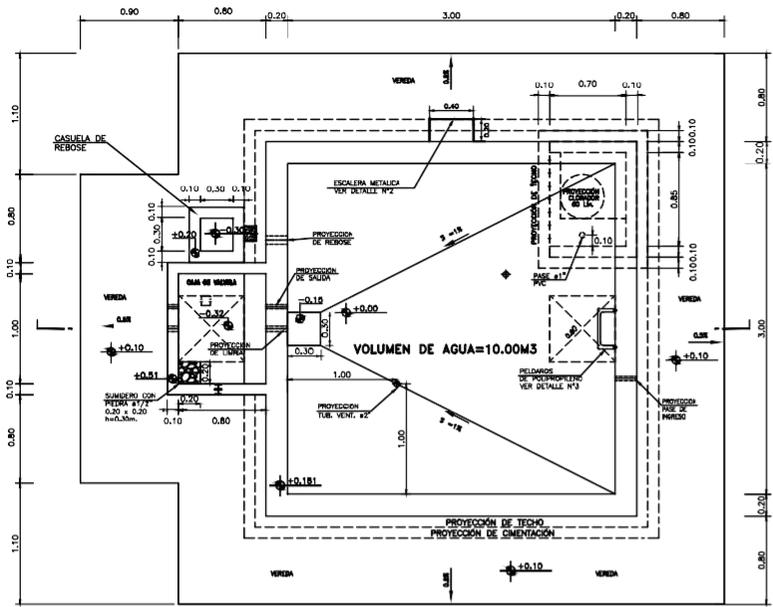
**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

TESIS:
"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVIN, HUARAZ 2022"

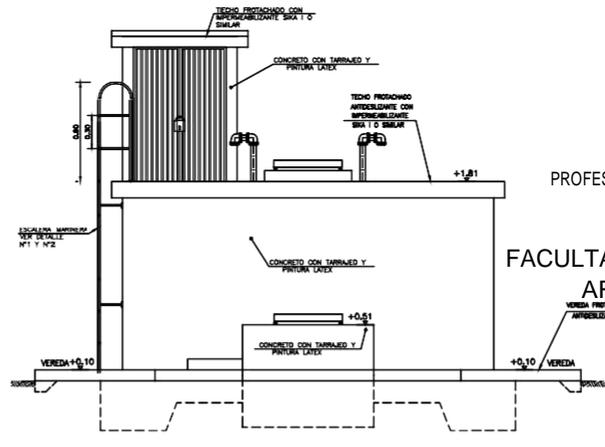
PLANO:
RESERVORIO APOYADO 10M3

CORTE X-X

ESCUELA DE FORMACION:

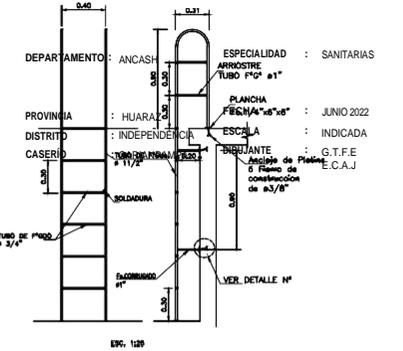


ESC. 1:25



PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

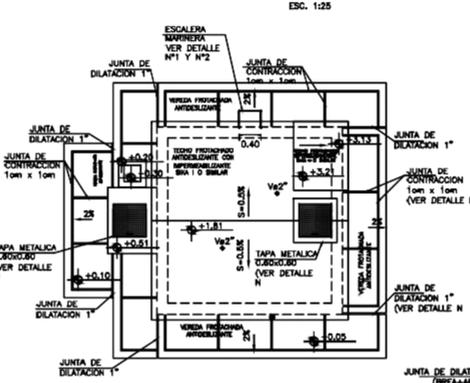
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



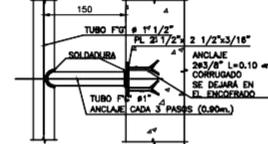
ESC. 1:25

N° LAMINA
RA-01

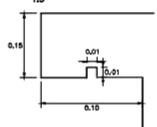
DEPARTAMENTO : ANCASH
PROVINCIA : HUARAZ
DISTRITO : INDEPENDENCIA
CASERIO : SUNDAYAN
ESPECIALIDAD : SANITARIAS
ARRIOSTRE TUBO #1" ø1"
PLANCHAS
ESCALA : JUNIO 2022
INDICADA : ESCALA
SITUANTE : G.T.F.E
E.C.A.J



ESC. 1:50

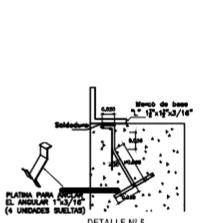


DETALLE N° 1
BRUÑA ROMPE AGUA LLOVIA EN ALERO RESERVORIO S/E

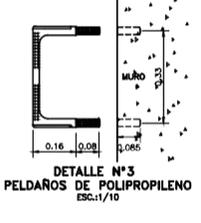


ESC. 5/8

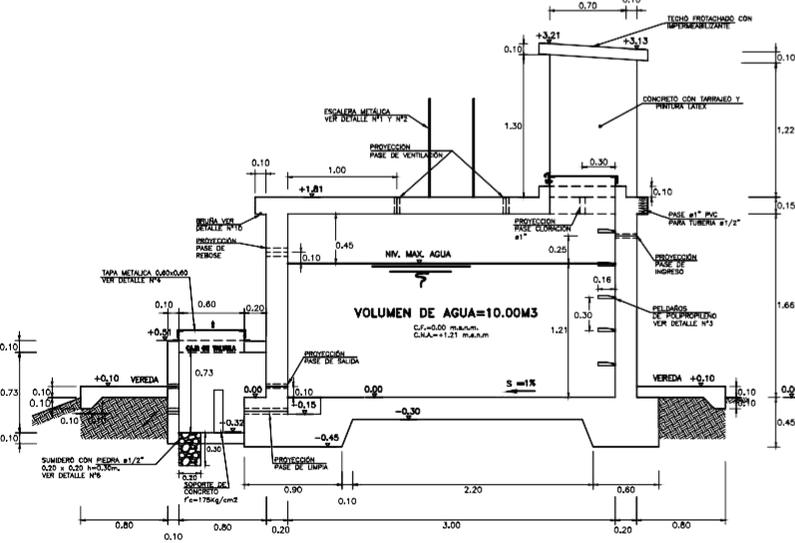
ESC. 5/8



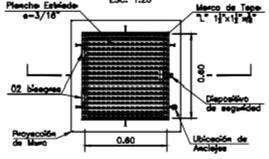
DETALLE N° 5
ANCLAJE-PLATINA ESC. 5/8



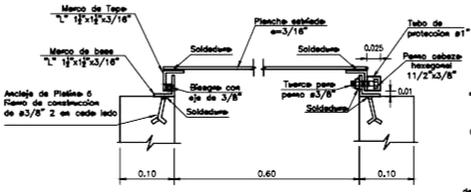
DETALLE N° 3
PELDAÑOS DE POLIPROPILENO ESC. 1/10



ESC. 1:25



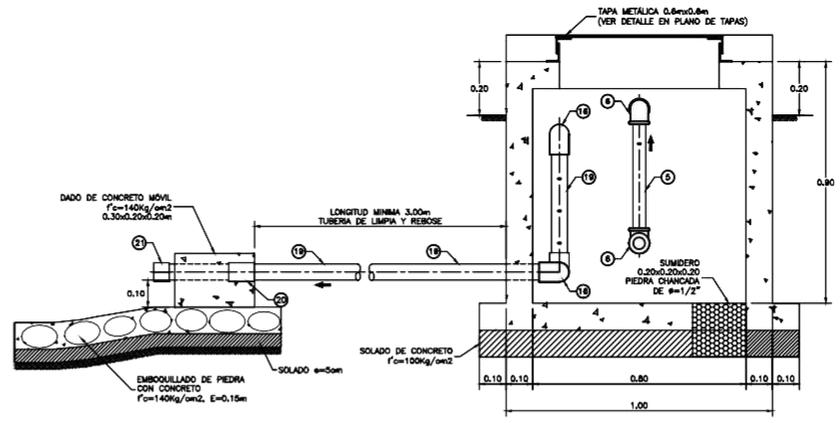
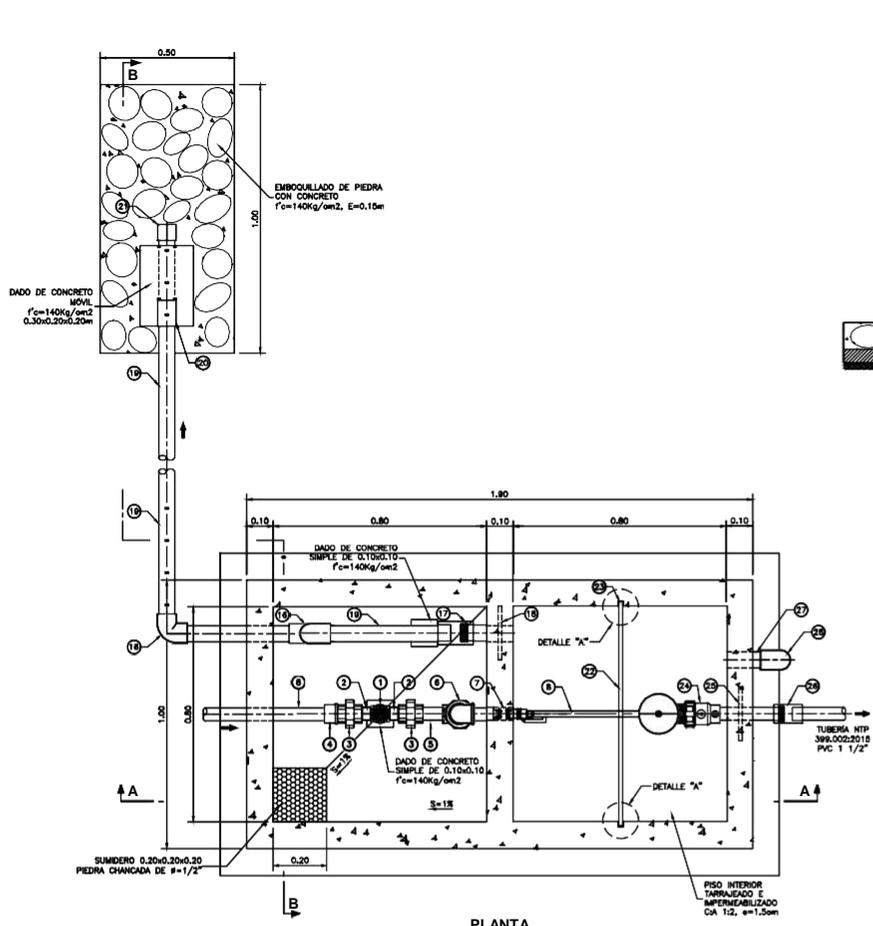
ESC. 1/8



0	100	200	300	400	500mm
0	200	400	600	800	1000mm
0	400	1000	1500	2000	2500mm
0	800	800	1200	1800	2500mm

ESCALA GRAFICA





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f_c = 10 \text{ MPa}$ (100kg/cm²)
 CONCRETO SIMPLE $f_c = 14 \text{ MPa}$ (140kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
 EN GENERAL $f_c = 27 \text{ MPa}$ (280kg/cm²)

CEMENTO:
 EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

ACERO DE REFUERZO:
 EN GENERAL $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

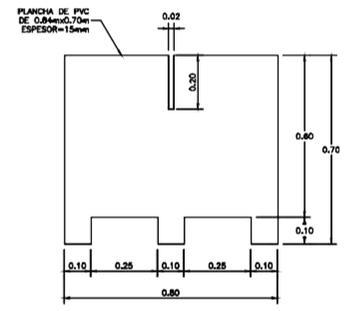
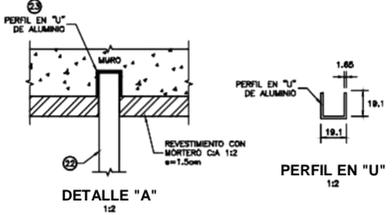
RECUBRIMIENTOS:
 OMENTACION 50 mm
 MURO 40 mm
 LOSA 30 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:
 EXTERIOR - TARRAJEO CA, 1:4 $\phi = 15 \text{ mm}$
 INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) CA, 1:2+SDITV, MP, $\phi = 15 \text{ mm}$

INTERIOR - ACABADO DEL ENCONTRADO CARAVISTA Y SOLAJEADO O TARRAJEO (CA, 1:2 $\phi = 15 \text{ mm}$, PRESIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUSTA. 2 MANOS
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 EN16
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VALVULA COMPLETA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VALVULAS DE COMPLETURA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTRATO PARA AGUA
VALVULA FLOTADOR DE BRONCE	NTP 350.090 : 1997



LISTADO DE ACCESORIOS

INGRESO

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VALVULA COMPLETA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPV PVC 1 1/2"	1 UND.
5	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1 1/2" PARA ROSCA, NTP 399.148/2008	1,00 mt.
6	CODO ROSCADO PVC 1 1/2" x 90°	2 UND.
7	UNIÓN DE ROSCA INTERNA DE BRONCE 1 1/2"	1 UND.
8	VALVULA FLOTADORA TIPO BARRA DE BRONCE 1 1/2"	1 UND.

LIMPIA Y REBOSE

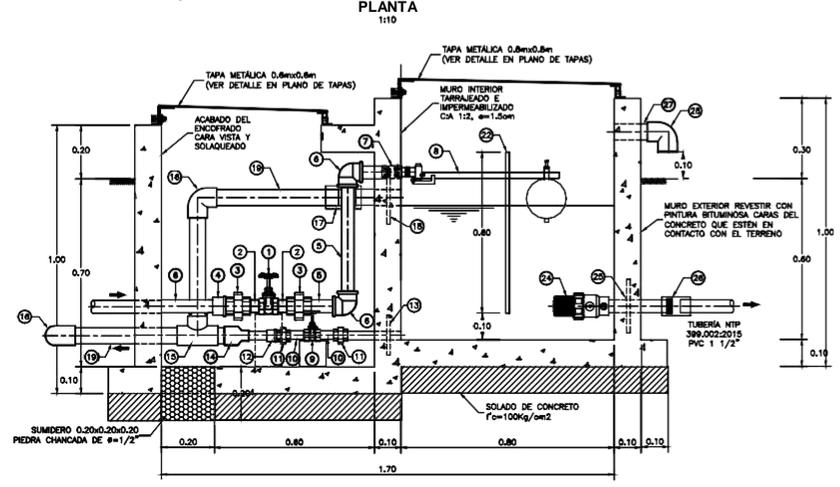
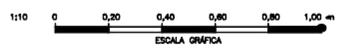
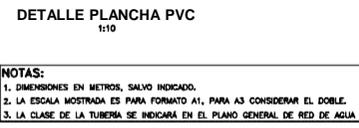
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	VALVULA COMPLETA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
10	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 2"	2 UND.
11	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
12	ADAPTADOR UPV PVC 1"	1 UND.
13	BRIDA ROMPE AGUA DE 1" 1/2", NIPLE F1" (L=0,20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standard)	1 UND.
14	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
15	TEE SP PVC 2"	1 UND.
16	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
17	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
18	BRIDA ROMPE AGUA DE 1" 1/2", NIPLE F1" (L=0,20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standard)	1 UND.
19	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7,5 DE 2", NTP 399.002/2015 (VER NOTA 3)	4,80 mt.
20	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
21	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.

SALIDA

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
22	PLANCHA DE PVC DE 0,6mmx0,70m ESPESOR=15mm	1 UND.
23	PERFIL EN U" DE ALUMINIO, L=0,80m	1 UND.
24	CANASTILLA DE PVC 1 1/2"	1 UND.
25	BRIDA ROMPE AGUA DE 1" 1/2", NIPLE F1" (L=0,30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standard)	1 UND.
26	UNIÓN SOQUET PVC 1 1/2"	1 UND.

VENTILACIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
27	NIPLE F1" (L=0,20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standard)	0,20 mt.
28	CODO 90° F1" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 48/1997	1 UND.





**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

ESCUELA DE FORMACIÓN:

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
ARQUITECTURA**

TESIS:
"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE
CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE EHAVIN, HUARAZ 2022"

PLANO:
CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7

DEPARTAMENTO : ANCASTH ESPECIALIDAD : SANITARIAS N° LAMINA

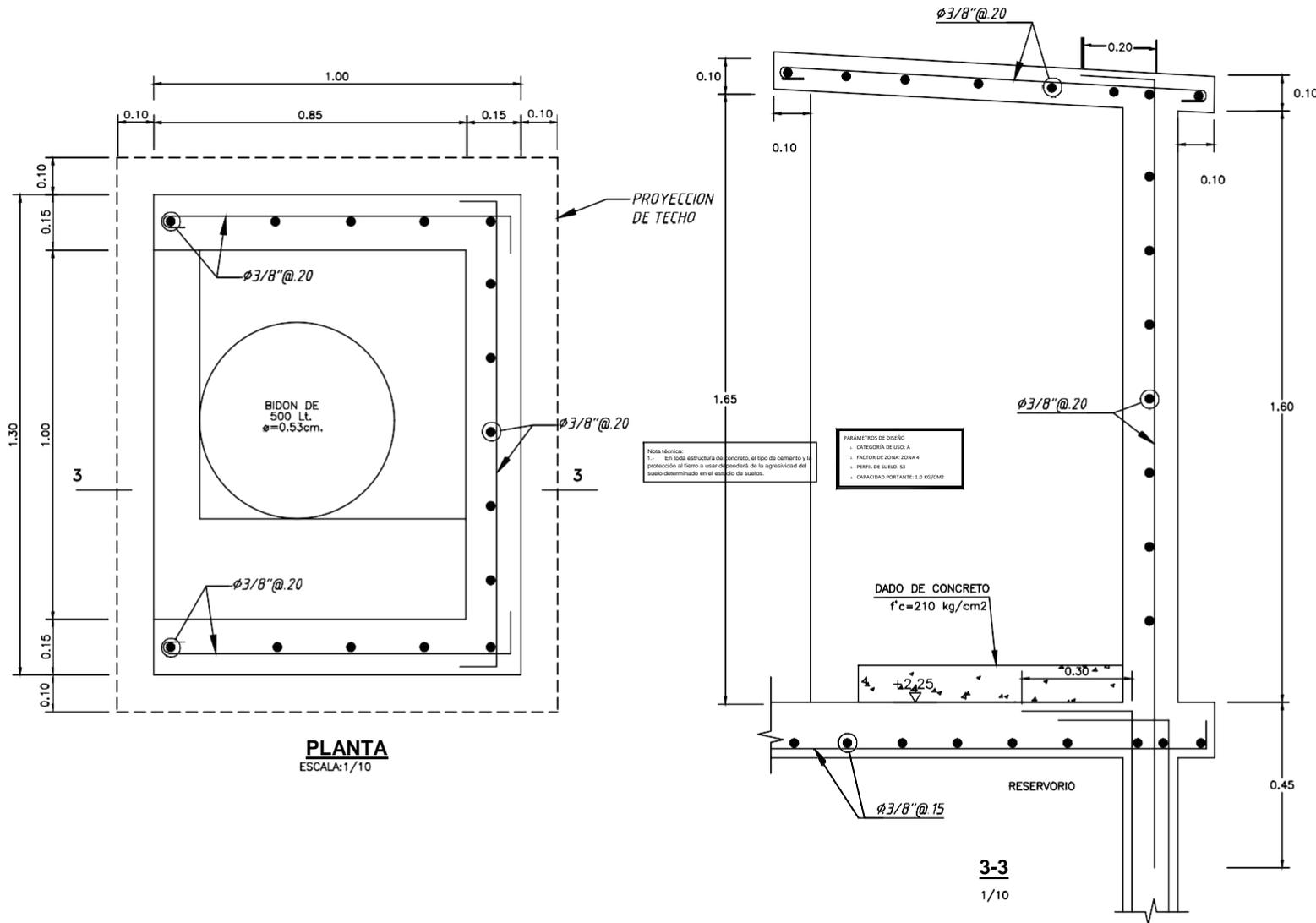
A
DISTRITOCASERIO

: HUARAZ
: INDEPENDENCIA
: CARIJANPAMPA

FECHA ESCALA
DIBUJANTE

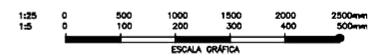
: JUNIO
2022
:
INDICAD
A
:
G.T.F.E
E.C.A.
J

CRP-
02

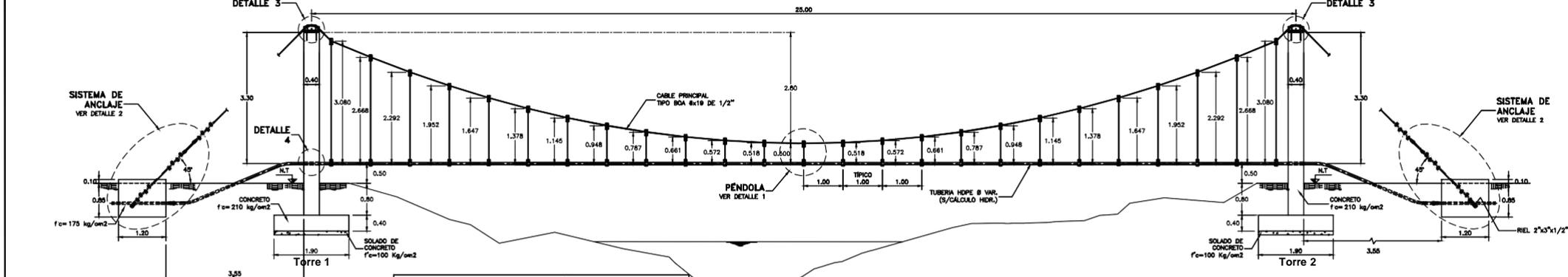
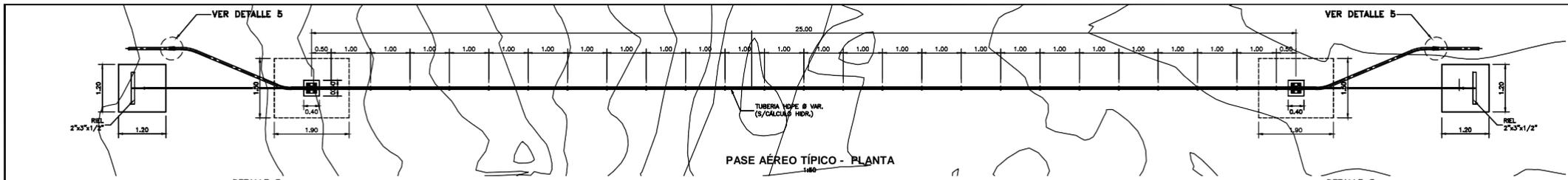


SISTEMA DE CLORACION - BIDON DE 500 Lt.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
- SOLADO	f'c= 10 MPa (100kg/cm2)
- LOSA DE PISO Y VEREDAS	f'c= 17.5 MPa (175kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO	f'c= 28 MPa (280kg/cm2)
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615	f'y= 420 MPa (4200kg/cm2)
EMPALMES TRASLAPADOS:	
- #3/8" : 450mm	
- #1/2" : 600mm	
- #5/8" : 750mm	
RECUBRIMIENTOS:	
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO	50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVOIRIO	20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVOIRIO	20 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO	70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACION	20 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACION	30 mm
REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:	
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM CIA 1:3	
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM CIA 1:3	
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACION SEGUN DISEÑO	
ESPECIFICACIONES GENERALES	
1. ADemás de estos planos, deben considerarse aquellos de las otras especialidades del proyecto.	
2. ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DIFERENCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.	
3. LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER DIFERENTES DE UNA MEDICION DIRECTA EN ESTOS PLANOS.	
4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION.	
5. DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION.	
6. LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERU.	
7. REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE AÑADAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.	
8. TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS, SALVO LO INDICADO.	
9. EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA, SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.	
NOTAS	
1. COLOCACION DE CONCRETO	
• EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MAS CERCA POSIBLE DE SU UBICACION FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACION DEBIDA A SU MANIPULACION O TRANSPORTE.	
• LA COLOCACION DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLASTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.	
• NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.	
• NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUES DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.	
• UNA VEZ INICIADA LA COLOCACION DEL CONCRETO, ESTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACION CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PASEO O SECCION DETERMINADA POR SUS LIMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.	
• LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCARPADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.	
• TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACION Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO DE LAS INSTALACIONES EMERGENCIALES Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCARPADOS.	
2. CURADO DE CONCRETO	
• EL CONCRETO ACERADO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 30°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DIAS DESPUES DE LA COLOCACION, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.	
• EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 20°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DIAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.	
• PARA EL CURADO DE CONCRETO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI 308-301A-36.5.3.2.	
3. ENCARPADO	
• LOS ENCARPADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONTROLADOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONTRATISTA SERA EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.	
• LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.	
• LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION PARA EL VACADO DE CONCRETO QUE NO ESTEN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERAN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.	
• LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTAN REPRESENTADOS DIAGRAMATICAMENTE, POR LO QUE NO ESTAN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.	
• LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERAN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CADA CONTRALTO, SE DEBERA VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.	
• PODRAN SOLDARSE LOS REFUERZOS SÓLO CON LA PREVIA AUTORIZACION DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.	
• LOS REFUERZOS NO DEBERAN CONTRIBUIR EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION O DILACION.	
• INSTALAR LOS REDES CON BOMBAS HONKY AGUA SEGUN LAS LINEAS DE ENTRADA, SALIDA, REDE DE VENTILACION Y OTRAS NECESARIAS, ANTES DEL VACADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.	



<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	TESIS: "PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVIN, HUARAZ 2022"	
	PLANO: SISTEMA DE CLORACION	
	DEPARTAMENTO : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : INDEPENDENCIA CASERIO : CARIANPAMPA	ESPECIALIDAD : SANITARIAS FECHA : JUNIO 2022 ESCALA : INDICADA DIBUJANTE : G.T.F.E E.C.A.J
ESCUELA DE FORMACION: PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



NOTA DISEÑO:
 El plano es un diseño típico y/o estándar, por lo que las dimensiones y configuraciones son referenciales. Su uso es como guía a los Formuladores o Proyectistas.
 Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV.
 Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustadas según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).

TABLA No2

No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Y" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.518
2	2.00	0.572
3	3.00	0.661
4	4.00	0.787
5	5.00	0.948
6	6.00	1.148
7	7.00	1.378
8	8.00	1.647
9	9.00	1.952
10	10.00	2.292
11	11.00	2.668
12	12.00	3.080

TABLA No1

DESCRIPCIÓN	UND.	LP= 25 m
PASE AÉREO		
LONGITUD DE PASE	m	25.00
FLECHA	m	2.80
ALTURA ENTRE TUBO Y TERMINO	m	0.50
CABLES		
PÉNDOLA - CABLE TIPO BOA (6x19)	PULG.	1/4 "
SEPARACIÓN DE PÉNDOLAS	m	1.00
CABLE PRINCIPAL - TIPO BOA (6x19)	PULG.	1/2 "
CÁMARA DE ANCLAJE		
LARGO DE ANCLAJE	m	1.20
ANCHO DE ANCLAJE	m	1.20
ALTURA DE ANCLAJE	m	0.85
ÁNGULO DE SALIDA DEL CABLE PRINCIPAL	°	45.00
ÁNGULO DE SALIDA DEL CABLE	°	12.81

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) f'c= 10 MPa (100kg/cm2)
 CONCRETO SIMPLE f'c= 17.5 MPa (175kg/cm2)

CONCRETO ARMADO:
 EN GENERAL f'c= 20 MPa (210kg/cm2)
 CEMENTO: CEMENTO PORTLAND TIPO I
 EN GENERAL fy=4200 Kg/cm2

ACERO DE REFUERZO:
 EN GENERAL TIPO BOA 6x19
 CABLE PRINCIPAL TIPO BOA 6x19
 CABLE PÉNDOLA ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES

RECUBRIMIENTOS:
 70 mm
 COLUMNAS 30 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:
 EXTERIOR - TARRAJEO C/A 14 e=20 mm
 PINTURA : TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERIA ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ALQUÍDICO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN
TUBERÍA Y ACCESORIOS HOPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.080 : 2015
CABLES DE ACERO (GALVANIZADO) : Cable acero 6' Vialón, 6x19 SDR, RD, G, E, A	API 8A / ISO 10426
ACERO ESTRUCTURAL; PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASTM A36
GRAPAS, TEMPADOR, ETC.	ASME 830.26, ASTM F-1146

DISEÑO DE TORRE

Columna

LARGO DE COLUMNA	m	0.40
ANCHO DE COLUMNA	m	0.40
ALTURA TOTAL DE COLUMNA	m	4.80
REFUERZO DE ACERO VERTICAL	PULG.	600/8"
REFUERZO DE ACERO VERTICAL - ESTRIBOS	PULG.	3/8"
SEPARACIÓN DE ESTRIBOS	m	150mm, el mayor 300mm / A

Zapata

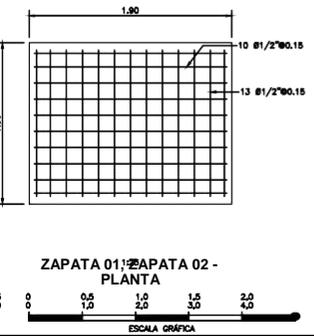
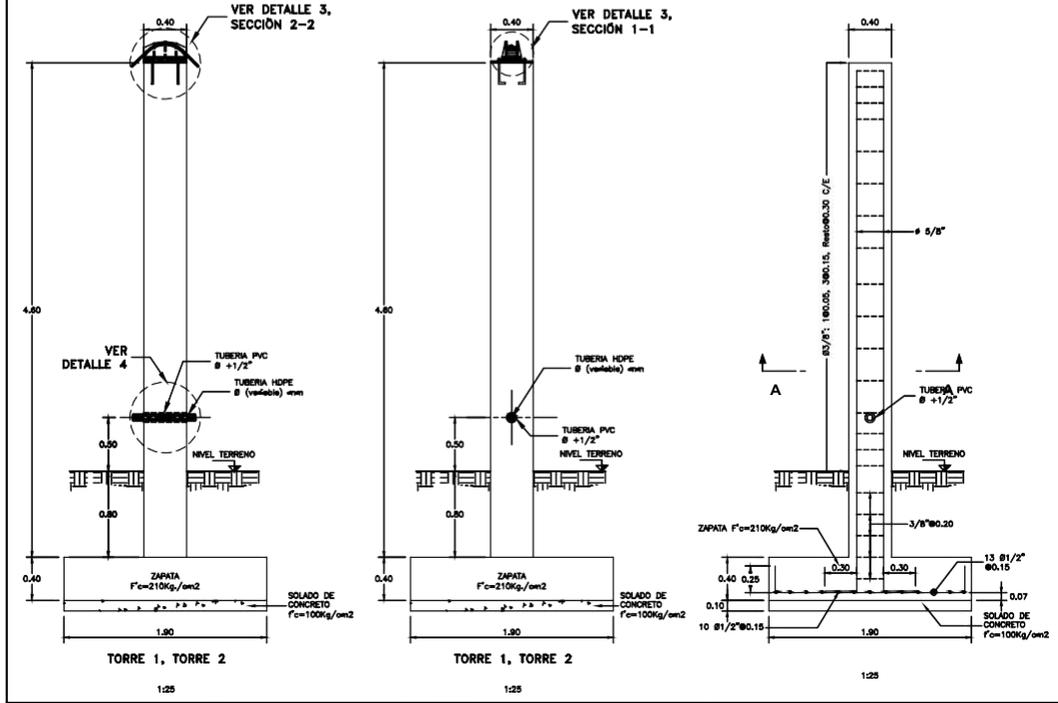
LONGITUD DE DESPLANTE DE ZAPATA	m	1.20
LARGO DE ZAPATA	m	1.80
ANCHO DE ZAPATA	m	1.20
ALTURA DE ZAPATA	m	0.40
REFUERZO DE ACERO LONGITUDINAL	PULG.	81/2" 150mm
REFUERZO DE ACERO TRANSVERSAL	PULG.	81/2" 150mm

GANCHO ESTANDAR:

DIÁMETRO DE LA BARRA (A)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (B)
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIÁMETRO DE LA BARRA (A)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLAZ (L)
90°	180°
3/8 "	80 mm 85 mm
1/2 "	80 mm 85 mm
5/8 "	100 mm 85 mm
3/4 "	115 mm 80 mm



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESCUELA DE FORMACIÓN: PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

"PROPOSTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL TESISASERIO DE CARIANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAYVÍN, HUARAZ 2022"

PLANO: PASE AÉREO - 25M

ESPECIALIDAD : SANTARIAS

DEPARTAMENTO : ANCLASH

N° LAMINA

ELEV A C I O N L

ERAL

ELEVACIÓN TORRE 1,
TORRE 2

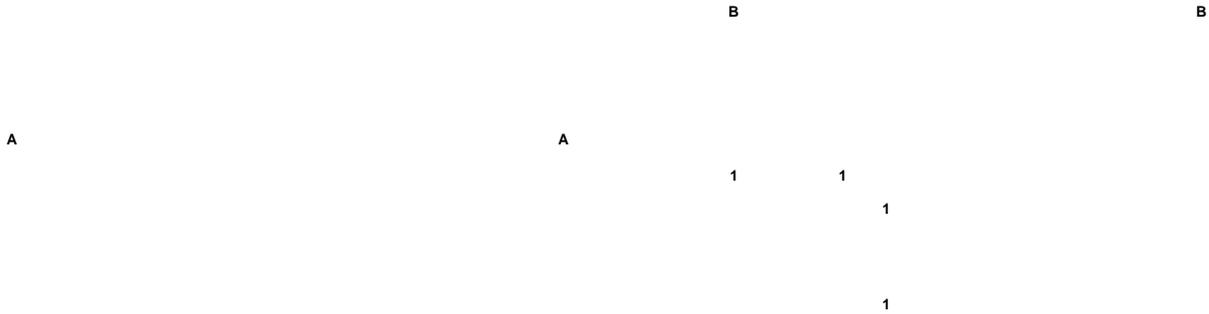
PROVINCIA
DISTRITOCASERIO

: HUARAZ
: INDEPENDENCIA
: CARIANPAMPA

FECHA ESCALA
DIBUJANTE

: JUNO
2022
: INDICAD
A
: G.T.F.E
E.C.A.
J

**PA-
01**



PLANTA

ESTRUCTURAS PLANTA

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

DETALLE DE ACCESORIOS

SECCIÓN 1-1

LISTADO DE ACCESORIOS

**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

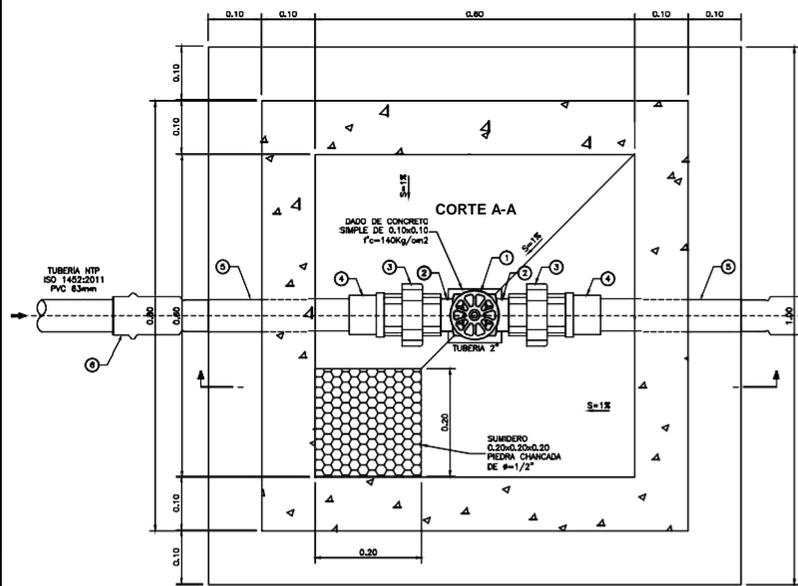
ESCUELA DE FORMACIÓN:

PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

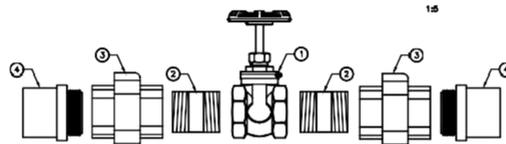
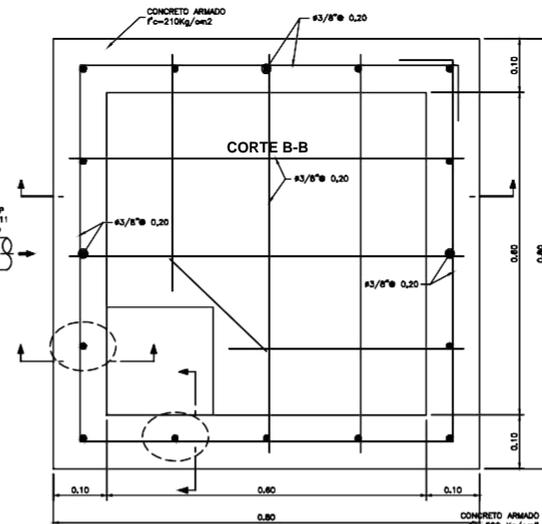
TESIS:

PLANO:

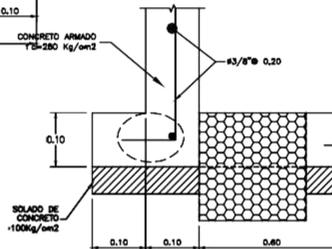
VÁLVULA DE CONTROL



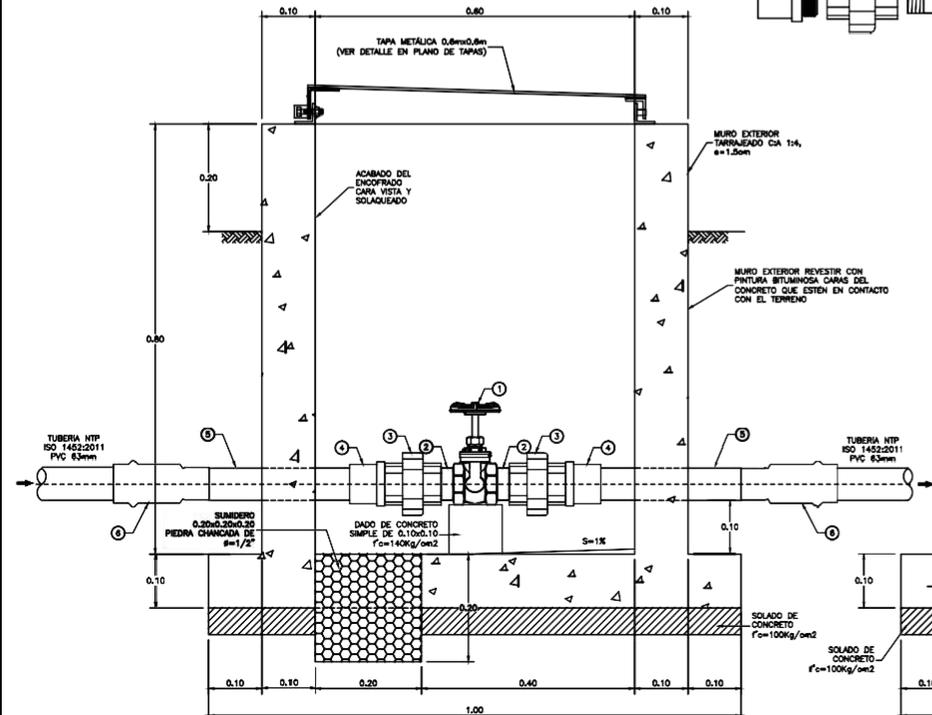
1:8



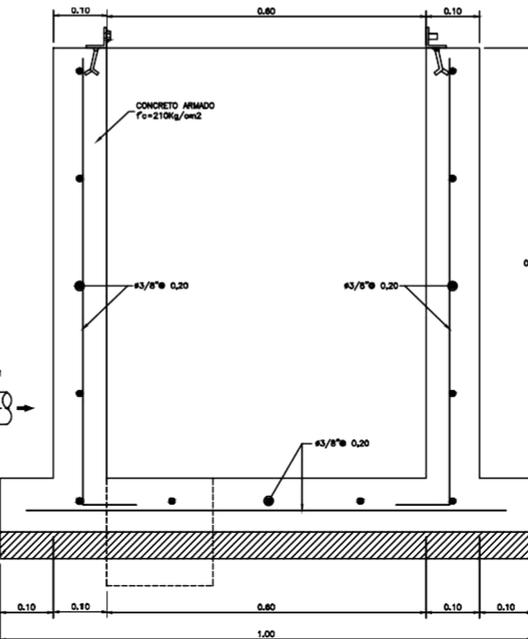
S/E



1:5



1:5



1:5

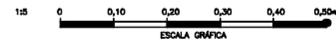
CONCRETO SIMPLE:
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f'c = 10 \text{ MPa}$ (100kg/cm²)
 CONCRETO SIMPLE $f'c = 14 \text{ MPa}$ (140kg/cm²)
CONCRETO ARMADO: $f'c = 20 \text{ MPa}$ (210kg/cm²)
CEMENTO: CEMENTO PORTLAND TIPO I EN GENERAL
ACERO DE REFUERZO: EN GENERAL $f'c = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
REFINERIAS: INGENIERIA: HUANUCO 2022
 ESCALA: INDICADA
PROYECTOS: CARANPAMPA
 DIBUJANTE: G.T.F.E
 E.C.A.J.
REVESTIMIENTO, PINTURA:
 INTERIOR - TARRAJEO CA: 1% φ=15 mm
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCRUADO CARAMELA Y SOLADADO O TARRAJEO (CA: 1% φ=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPOSTA, 2 MANOS
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO
LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRASLAP:
 BARRA: 3/8 " 300 mm, 1/2 " 400 mm, 5/8 " 500 mm, 3/4 " 600 mm
GANCHO ESTANDAR: DIAMETRO DE LA BARRA (φ) DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO (D)
 3/8 " 80 mm, 1/2 " 90 mm, 5/8 " 100 mm, 3/4 " 115 mm
GANCHO ESTANDAR: DIAMETRO DE LA BARRA (φ) LONGITUD MINIMO DE DOBLEZ (L)
 3/8 " 90, 180, 80 mm 85 mm, 1/2 " 80 mm 85 mm, 5/8 " 100 mm 85 mm, 3/4 " 115 mm 80 mm

CC-01

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1482 : 2011
CEMENTO SOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.080 : 2015
VALVULA CUPIERTA DE BRONCE	NTP 300.084 1998, VALVULAS DE CUPIERTA Y RETENCION DE ALIACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTANO PARA AGUA.

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA CUPIERTA DE BRONCE 2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 2" X 3"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPN PVC 2"	2 UND.
5	TUBERIA PVC CLASE 10 6 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	0,80 mtl.
6	TRANSICION PVC UF-SP #3/8mm"2" PH10 CON 01 ANILLO DE ACERO, NTP ISO 1482:2011	2 UND.

NOTAS:
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 3. LA CLASE DE LA TUBERIA SE INDICARA EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

"PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE CARANPAMPA, CENTRO POBLADO DE CHAVIN, HUARAZ 2022"

B

B

1

1

A

1

1

PLANTA

ESTRUCTURAS
PLANTA

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

DETALLE DE ACCESORIOS

LISTADO DE ACCESORIOS

CORTE B-B

**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

TESIS:

ESCUELA DE FORMACIÓN:

PLANO:

VÁLVULA DE PURGA

ANEXO 15

PADRON DE USUARIOS JASS

CARIANPAMPA

PADRON DE USUARIOS JASS CARIANPAMPA

	APELLIDOS	NOMBRES	DNI	Hab/ familia
1	SHISCO LLECLLIS	YONI YOVAR	44884049	3
2	LAZARO ROSAS	OSCAR ERIK	41692948	4
3	AYALA PEREZ	FELICIANO AURELIO	43667846	5
4	FIGUEROA MERCEDEZ	MARCELO	31678700	2
5	JULCA MAGUIÑA	ZOSIMO CLAUDIO	80051676	5
6	BARRETO	DEMETRIO	31628363	3
7	BARRETO SABINO	UBALDO VICTORIANO	41249436	4
8	BARRETO ROSAS	GUALBERTO	80128034	2
9	ROSALES BARRETO	MARIO CIPRIANO	31656036	3
10	HUAMALIANO ROSAS	MARCO ANTONIO	41038446	1
11	ROSAS BARRETO	FORTUNATA	31607683	3
12	CANO MENDOZA	MAURICIO MAXIMILIANO	31678791	2
13	NOLASCO MENDOZA	CLEMENTINA	31648530	3
14	CANO AYALA	JUANA JULIANA	40172728	3
15	CANO MENDOZA	BERNABE FORTUNATO	31635053	4
16	ROSAS FABIAN	NAZARIO	31607517	3
17	ROSAS SILVESTRE	ANDREA MARIA	31646250	1
18	SILVESTRE ROJAS	APOLONIO	31657421	3
19	SILVESTRE LOPEZ	MARCOS RAYMUNDO	42081025	3
20	MACHCO MENDEZ	FLORENTINO		1
21	PALMA ABAT	PEDRO PABLO	31646572	5
22	SILVESTRE ROJAS	JULIO VENTURO	41292541	3
23	SABINO MACEDO	MANOLO MANRIQUE	31659660	5
24	CHAVEZ PEREZ	FAUSTO JUAN	80129447	4
25	SILVESTRE RAMOS	EULOGIO SILOS	41443211	5
26	RAMOS DE SILVESTRE	SABINA DONATA	31678713	4
27	SABINO MACEDO	ANTONIO RODOLFO	42175021	4
28	MAGUIÑA ROSAS	REYNA SANTA	31647989	2
29	ROSAS MAGUIÑA	ALEJANDRO	31682556	7
30	MAGUIÑA SALASAR	ELENA	31605068	2
31	ROJAS DE ONCOY	DARIA SABINO	15623150	1
32	ROSAS HUERTA	JORGE CLEMENTE	43856460	3
33	ROSAS HUERTA	GERARDO AMBROSIO	31679833	3
34	ROSALES ROSAS	SERGIO CRISTIAN	46692464	1
35	FIGUEROA SABINO	DOMITILA	31631764	3

36	ZAMBRANO CELMI	BENJAMIN	31601239	3
37	ROSAS SABINO	CRISANTO ZOILO	31604259	4
38	ROSAS SABINO	PORFIRIO PAULINO	31671601	3
39	ROSAS SABINO	ELIADORO ANATOLIO	31604730	2
40	VERGARA QUIROZ	CARLOS ANDRES	40277149	5
41	ROJAS SABINO	PAUL VICENTE	31605203	2
42	ROJAS ROSAS	PAUL ALEX	74169174	2
43	ROJAS SABINO	JULIAN MAURO	31614729	2
44	ROJAS OROPEZA	GILMER RONAL	43501178	3
45	CACHA	GERONIMO VALENTIN	40020276	4
46	SABINO GRANADOS	LUIS AGUSTIN	31659231	4
47	ROSAS ZANCHEZ	FRANSISCO	31605778	2
48	ROSAS ZANCHEZ	HONORATO	31602924	2
49	ROSAS GIRALDO	FREDY ANDRES	45379530	4
50	ROSAS ZANCHEZ	NICOLAS	31617839	2
51	ROSAS BARRETO	AGAPITO LEON	31677941	2
52	SABINO ROSAS	CRISOSTOMO	31622912	1
53	HEREDIA SABINO	ALFREDO MARCOS	42431430	4
54	AYALA DIAZ	ALERANDRO EUGENIO	31669148	4
55	CANO BASAN	TITO BETO	46917514	2
56	ROSAS DE ROJAS	ANATOLIA	31604552	1
57	INOCENTE MERCEDEZ	PAUL ORLANDO	46911279	1
58	ROSAS GIRALDO	TANIA CRUSITA	76162720	3
59	ROSAS BARRETO	PRUDENCIO CIRIACO	31647884	2
60	FABIAN NOLASCO	JUANITO PASCUAL	76776826	3
61	FIGUEROA HEREDIA	ZOILA OLGA	42572852	3
62	BARRETO SABINO	ANA MARÍA	41203519	3
63	HUAMALIANO ROSAS	ELIS VILMA	47627988	2
64	CANO BAZAN	CESAS DAVID	75731273	2
65	CANO DEXTRE	JHON RAMIRO	46654357	3
66	SABINO MACEDO	ANA MARÍA	31616396	3
67	SABINO AGUILAR	NORMA LUISA	31662900	5
68	ROSAS SILVESTRE	YUSILINDA MARILU	75961662	1
69	ROSAS CHINCHAY	PABLO FILOMENO	76418466	2
70	ROSAS ROSAS	BENCIA PAULA	31657641	3
71	ROSAS GUARDA	YANINA YESSILA	44898944	4
72	ROSAS MAGUIÑA	DANILO CIRO	71534238	2
73	OSORIO MAGUIÑA	DARIO TITO	45800396	4

74	MAGUIÑA	HERLINDA CONSUELO	40732327	2
75	ROJAS ROSAS	CRISSELA ANTONIA	70214228	2
76	ROJAS OROPEZA	LIZ YANINA	46190999	1
77	SALASAR BRIOSSO	CRISTIAN EDWIN	43455886	1
78	SILVESTRE ROSAS	HERMENEGILDO ANGEL	44530369	3
79	ROSAS ROSAS	MIGUEL ÁNGEL	71292088	3
80	CAMONES COCHACHIN	WENDELENE LOURDES	70119975	4
81	ROSALES ROSAS	YOVANA SILVINA	75261616	1
82	ROJAS ROSAS	DELFINA ROSALIA	41385733	5
83	SAMBRANO ROSAS	SANTA MARTHA	40946769	5
84	ALBINO ROSAS	TEOBALDA MAXIMA	43317484	2
85	ROSAS CACHA	BRIGIDA LORENZA	31678018	2
86	FIGUEROA HEREDIA	FEDERICO EDWIN	40737982	4
87	SABINO GRANADOS	REVELINO GUIDO	31682117	4
88	SILVESTRE RAMOS	NATHALY YUDITH	75912903	1
89	CANO COCHACHIN	SONIA EMELI	76755020	1
90	CANO COCHACHIN	MONICA SARAI	76050202	1
91	ROSAS LOPEZ	HECTOR JHON	47063506	3
92	ROJAS RAYMUNDO	PAULINO	31606795	2
93	PALMA SILVESTRE	OLGA VILELA	47270667	3
94	ESPINOZA ROMERO	CRISTIAN	75622419	2
95	CANO AYALA	ISAUQUEL FRANKEL	46571579	1

ANEXO 16

DOCUMENTOS

ADMINISTRATIVOS

"Año del fortalecimiento de la soberanía nacional"

Carta N° 012-2022/Jass Carianpampa

Señores:

Espinoza Cajahuanca Arturo Joel

Gamarra Tahua Felix Enrique

Estudiantes de la Universidad Cesar Vallejo
Facultad de Ingeniería y Arquitectura- Escuela de Ingeniería Civil
Filial Huaraz

Asunto: Aceptación para la evaluación del sistema de agua potable del caserío de Carianpampa

Referencia: Carta N° 003-2022/AJEC-FEGT

Por medio del presente me permito informarle que después de realizar la asamblea con los pobladores en el caserío de Carianpampa el día 06 de marzo del 2022, se acordó lo siguiente con referencia a su carta: Carta N° 003-2022/AJEC-FEGT:

- a) Aprobar y dar todas las facilidades para la evaluación del sistema de agua potable
- b) Se designa al presidente a facilitar toda la información de los usuarios de la Jass
- c) Se acepta la colaboración de la población para las encuestas que se haya que realizar
- d) Se tiene el compromiso de los estudiantes a mantener la tranquilidad del lugar durante la investigación
- e) Los estudiantes declaran bajo compromiso que no ocasionaran gastos a los moradores de Carianpampa
- f) Finalmente se acordó que los estudiantes cooperen con el desarrollo de la propuesta, así como los tramites siguientes.

Sin otro en particular, aprovecho la ocasión para saludar y felicitar las iniciativas de mejora en nuestro caserío.



Eulogio Silos Silvestre Ramos
DNI° 41443811
Presidente JASS Carianpampa