



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ,
PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2023.**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

**CHAVEZ HUAMANCHO, GIANCARLOS ANDRE
ORCID: 0000-0002-3861-2833**

ASESOR:

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
ORCID: 0000-0003-3509-4919**

CHIMBOTE-PERÚ

2023



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0089-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **19:00** horas del día **16** de **Junio** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN Presidente
PISFIL REQUE HUGO NAZARENO Miembro
RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER Miembro
Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH , PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2023.**

Presentada Por :

(0101131041) **CHAVEZ HUAMANCHUMO GIANCARLOS ANDRE**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **15**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Ingeniero Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN
Presidente

PISFIL REQUE HUGO NAZARENO
Miembro

RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER
Miembro

Dr. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES
Asesor



CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2023 Del (de la) estudiante CHAVEZ HUAMANCHUMO GIANCARLOS ANDRE, asesorado por CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 5% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 26 de Julio del 2023

Mg. Roxana Torres Guzmán
Responsable de Integridad Científica

Dedicatoria

Dedicado a mis padres, Huamanchumo Naveda Mirtha Esperanza y Chavez Sifuentes José Carlos, por brindarme su apoyo durante todo este proceso, de igual manera a S.K. y a M.J. que me brindaron su apoyo moral en momentos difíciles.

A mi asesor que me brindo su conocimiento para poder realizar este proyecto de investigación.

Agradecimiento

En total agradecimiento con mis padres por estar en todo momento, también a S.K. y a M.J., por último, también a mi asesor por compartir su conocimiento en este proceso.

Índice General

Caratula.....	I
Jurado	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento	IV
Índice General.....	V
Lista de Tablas.....	VII
Lista de Figuras	VIII
Resumen	X
Abstracts	XI
I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	12
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Bases teóricas.....	20
2.3. Hipótesis	56
III. METODOLOGÍA.....	57
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación	57
3.2. Población y muestra.....	58
3.3. Variable. Definición y Operacionalización.....	59
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	61
3.5. Método de análisis de datos	62
3.6. Aspectos éticos	62
IV. RESULTADOS	64
IV. DISCUSIÓN	79
V. CONCLUSIONES	83
VI. RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	90
Anexo 1. Matriz de Consistencia.....	91
Anexo 2. Instrumento de recolección de información.....	94
Anexo 3. Validez del instrumento	137
Anexo 4. Confiabilidad del instrumento	144
Anexo 5. Formato de Consentimiento Informado.....	152

Anexo 6. Documento de aprobación de institución para la recolección de información ..	157
Anexo 7. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)	160

Lista de Tablas

Tabla 01: Clase de tubería PVC y máxima presión de trabajo.....	28
Tabla 02: Definición y operacionalización de variable e indicadores.....	58
Tabla 03: Mejoramiento de la línea de aducción.....	70
Tabla 04: Mejoramiento de la red de distribución.....	71

Lista de Figuras

Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua potable.....	19
Figura 2: Captación.....	20
Figura 3: Rio.....	20
Figura 4: Lago.....	21
Figura 5: Manantial.....	21
Figura 6: Captación de ladera.....	22
Figura 7: Captación de fondo.....	22
Figura 8: Tubería de PVC.....	23
Figura 9: Tubería de fierro galvanizado.....	23
Figura 10: Accesorios.....	24
Figura 11: Cerco perimétrico.....	25
Figura 12: Tapa sanitaria.....	26
Figura 13: Línea de conducción.....	26
Figura 14: Línea de conducción por bombeo.....	27
Figura 15: Línea de conducción por gravedad.....	27
Figura 16: Tubería HDPE.....	29
Figura 17: Válvula de purga.....	29
Figura 18: Válvula de aire.....	30
Figura 19: Cámara rompe presión tipo 6.....	31
Figura 20: Pase aéreo.....	31
Figura 21: Cuadro de datos.....	32
Figura 22: Reservorio.....	32
Figura 23: Reservorio estanque.....	33
Figura 24: Reservorio dique.....	33
Figura 25: Reservorio excavado.....	34
Figura 26: Forma circular.....	34
Figura 27: Forma cuadrada.....	35
Figura 28: Línea de aducción.....	37
Figura 29: Cámara rompe presión tipo 7.....	40
Figura 30: Nivel de carga estática.....	44
Figura 31: Red de distribución.....	46
Figura 32: Tipo ramificada.....	46

Figura 33: Tipo mallada.....	47
Figura 34: Evaluación de la captación.....	63
Figura 35: Evaluación de la línea de conducción.....	64
Figura 36: Evaluación del reservorio de almacenamiento.....	65
Figura 37: Evaluación de la línea de aducción.....	66
Figura 38: Evaluación de red de distribución.....	67
Figura 39: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.....	68
Figura 40: Cobertura del agua.....	73
Figura 41: Calidad del agua.....	74
Figura 42: Continuidad del agua.....	75
Figura 43: Cantidad del agua.	76
Figura 44: Condición sanitaria.....	77

Resumen

En el siguiente informe de investigación, se tuvo como **problema de investigación** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población?, donde se logró encontrar que la captación y el reservorio no cuentan con cerco perimétrico, así mismo la línea de aducción se encontraba a la intemperie, para darle solución a la problemática, se tiene **objetivo general:** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, para la mejora de la condición sanitaria de la población, teniendo como **metodología**, que fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo, de diseño no experimental y de corte transversal, teniendo como **técnica e instrumentos de recolección de datos**, se empleó la técnica de la observación directa, encuestas y fichas técnicas. En los **resultados** se pudieron determinar que la captación es de ladera, también se cuenta con una línea de conducción de 100 m por gravedad que está totalmente enterrada, contado con un reservorio tipo apoyado, teniendo la línea de aducción visible en algunos tramos. Se llegó a la **conclusión** que la captación y el reservorio tenían como defecto en común el desprendimiento del tarrajeo en algunas áreas, así como también la pintura y ambos no cuentan con cerco perimétrico, también se tuvo que la línea de aducción en algunas partes del tramo está al descubierto.

Palabras clave: Condición sanitaria, Evaluación, Sistema de abastecimiento de agua potable, Mejoramiento

Abstracts

In the following research report, the **research problem** was: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition in the Allauca neighborhood, Caraz district, Huaylas province, Ancash region, for the improvement of the sanitary condition of the population?, where it was possible to find that the catchment and the reservoir do not have a perimeter fence, likewise the adduction line was outdoors, to solve the problem, the **general objective** is: Evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Allauca neighborhood, for the improvement of the sanitary condition of the population, having as **methodology**, which was of an applied type, of a descriptive level, of a non-experimental design and cross section, having as a **technique and collection instruments of data**, the technique of direct observation, surveys and technical sheets were used. In the **results** it was possible to determine that the catchment is from the hillside, there is also a 100 m conduction line by gravity that is completely buried, with a supported type reservoir, with the adduction line visible in some sections. It was **concluded** that the catchment and the reservoir had as a common defect the detachment of the tarrajeo in some areas, as well as the painting and both do not have a perimeter fence, the adduction line in some parts of the section also had to be exposed.

Keywords: Sanitary condition, Evaluation, Drinking water supply system, Improvement.

I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción del problema

En el siguiente informe de investigación, el cual se tituló “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2023”, el barrio de Allauca no se encuentra tan alejado de la ciudad ya que está a 40 minutos de Caraz, empleando movilidad, así mismo en ciertas temporadas este cuenta con un clima de días soleados y noches frías, así como también días de lluvias, este proyecto se desarrolló debido a que en ciertos momentos el agua que les llega es turbia.

Formulación del problema

¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023?

Justificación

El desarrollo de este informe de investigación se dio ya que la población no se abastece correctamente de agua potable en temporada de verano provocando que es dicha temporada el agua circule con menos frecuencia y cantidades, reduciendo este su caudal, se sabe que la captación y el reservorio no cuentan con su cerco perimétrico y estos están propensos a ser controlados por terceros, pudiendo provocar que el agua potable que se le brinda a la población sea contaminada, así mismo se tiene en cuenta que la línea de aducción y la red de distribución se encuentra a la intemperie en ciertos tramos, pudiendo este ser dañado e impidiendo que la población cuente con agua potable.

a) Justificación teórica

Esta justificación se llega a dar para poder dar un conocimiento académico ya existente, así mismo nos indica que el conocimiento existente busca dar soluciones. Es por ello que esta investigación se a realizado con la función de aportar un conocimiento que ya es existente sobre instrumentos de evaluación y rubricas validas.

b) Justificación practico

Se realizo ya que existe una necesidad que es de mejorar, ya que se deben generar soluciones y resolver los problemas que se presenten, proponiendo o dando planes estratégicos que sean aplicables, ya que deben generar una contribución y así mismo podría emplearse para que se tomen las medidas necesarias.

c) Justificación metodológica

Esta justificación se da para poder brindar o proponer métodos que generen confianza, ya sea mediante nuevas estrategias que brinden un conocimiento confiable y válido, así mismo con esto se tiene en mente que el proyecto que se realizó brinda conocimiento suficiente y válido.

Objetivo general

Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.

Objetivos específicos

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.

Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.

Establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

En **Colombia**, Martínez (1), 2018, en su tesis que lleva por título **“Evaluación de factores que inciden en la calidad del agua potable del municipio de Silvania- Cundinamarca”**. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Católica de Colombia. Tiene como **objetivo general** evaluar los factores que influyen en la calidad del agua potable del municipio de Silvania en relación con la percepción de satisfacción que tiene la comunidad frente al servicio recibido. Con una **metodología** de nivel descriptiva. Y como **conclusión** se tiene que los parámetros físicos y químicos del agua en los 4 sectores de muestreo. Por medio de los análisis realizados a las muestras del agua obtenida, se concluye que no se cumple en totalidad con los parámetros establecidos en la resolución 2115 del 2007. Algunos factores que no cumplieron con la resolución son: Aunque cabe resaltar que estos valores pueden verse afectados por factores ajenos al tratamiento que alteren sus características, como la temperatura, el material de conducción del agua y mantenimientos en la red.

En **Ecuador**, Medina (2), 2022, en su tesis que lleva por título **“Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza”**. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Técnica Ambato. Tiene como **objetivo general** evaluar el sistema de agua potable y la red de distribución existente además del diseño del nuevo sistema de agua potable y la red de distribución para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad las Peñas, perteneciente a la Parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza. Con una **metodología** de nivel descriptivo, aplicando técnicas e instrumentos para recolectar datos mediante evaluación de los componentes del sistema de agua potable existente mediante fichas técnicas, obtención de datos poblacionales: número de personas beneficiaras del proyecto, cantidad de viviendas de la zona del proyecto esto de obtendrá mediante datos censales, datos de la Junta de Agua e información existente

en el Gad Parroquial de Veracruz. Y como **conclusión** el sistema de agua potable existente no prestaba las condiciones necesarias para realizar una repotenciación por lo que se realizó un diseño de un nuevo sistema de agua potable para la población, mediante el levantamiento topográfico se determinó que el diseño de la nueva red de agua potable será de ramales abiertos, el sistema de distribución tuvo un rediseño debido a que las presiones en los nudos no eran las óptimas al ser modeladas en el programa EPANET por lo que se realizó un nuevo dimensionamiento de las tuberías además de la colocación de una válvula reductora.

En **Colombia**, Pantoja (3), 2018, en su tesis que lleva por título *“Propuesta de mejoramiento para la óptima operación del sistema de acueducto del Municipio la Palma (Cundinamarca)”*. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Católica de Colombia. Tiene como **objetivo general** realizar una propuesta de optimización para la operación del Sistema de acueducto del municipio de la Palma Cundinamarca. Con una **metodología** nivel descriptivo, durante el desarrollo del proyecto se realizó una visita técnica donde se evaluó el estado de las obras hidráulicas existentes, se recolectó la información necesaria a entidades encargadas de los servicios públicos para así poder obtener la cantidad de usuarios que tiene el acueducto, se realizó una estimación de la población con censos registrados. Y como **conclusión** la elaboración del proyecto permitió identificar la problemática que se presenta en el municipio de La Palma Cundinamarca, como lo es, los costos elevados del servicio de energía debido al sistema de bombeo del acueducto, a parte de estas causantes, se captó el panorama de las personas del municipio directamente afectadas y lo difícil de su condición.

2.1.2. Nacionales

En **Lima**, Chavarri (4), 2019, en su tesis que lleva por título *“Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú”*. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad San Martín de Porres. Tiene como **objetivo general** evaluar un sistema de

gestión de abastecimiento de agua potable para cubrir la demanda poblacional, utilizando la metodología siras 2010. Con una **metodología** tipo aplicada, presenta un nivel descriptivo – explicativo, teniendo como técnicas para la recolección de información para este estudio se recolectaron datos mediante encuestas, entrevistas y observación en campo de los diferentes agentes involucrados directamente. Y como **conclusión** se evaluó el Sistema de Agua Potable en la ciudad de Chongoyape, aplicando la metodología SIRAS 2010, cuyo resultado cuenta con un índice de sostenibilidad total de 2.98. La evaluación admite que el sistema es medianamente sostenible en el tiempo y presenta una problemática variada en continuidad, calidad, estado de infraestructura, gestión y operación mantenimiento.

En **Ica**, Molina (5), 2018, en su tesis que lleva por título ***“Mejoramiento y renovación del sistema de abastecimiento de agua potable en el sector las Palmeras, Pisco-Ica”***. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Alas Peruanas. Tiene como **objetivo general** diseñar un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en el sector de Las Palmeras. Con una **metodología** de nivel descriptivo, teniendo las siguientes técnicas para recolectar información, como, observación de la zona de estudios, levantamiento topográfico, empleando como instrumentos, equipo topográfico, equipos de laboratorio de mecánica de suelos, equipos de oficina y como fuentes libros y tesis publicadas, así como también las normativas. Y como **conclusión** el estudio de mecánica de suelos, aplicando en la zona de estudio, muestra que el suelo está conformado por arenas y arcillas limosas. Según clasificación SUCS, tenemos: arenas limosas (SM), arcillas ligeras arenosa (CL), arena arcillosa (SC); lo cual nos muestra que el tipo de suelo predominante son las arenas limosas (SM) los cuál nos indica que debemos tener un proceso de compactación durante la ejecución del proyecto, propiciando un sistema de protección de la tubería instalada con una cama de arena de espesor de 10 cm.

En **Piura**, Saavedra (6), 2018, en su tesis que lleva por título ***“Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura”***. Para optar el título de profesional

de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Nacional de Piura. Tiene como **objetivo general** diseñar un sistema de transporte óptimo de agua potable de los centros poblados de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura. Con una **metodología** de tipo aplicada, empleado la siguiente técnica para recolectar información, los datos históricos del sistema de agua potable de los centros poblados rurales según información de las JASS encontramos datos de las captaciones, líneas de conducción, reservorio y red de distribución, en la información de los padrones de beneficiarios, se pudo determinar la cantidad de habitantes por vivienda. Y como **conclusión** los parámetros establecidos en el diseño en las diversas estructuras y líneas de conducción, aducción y distribución las cuales se indican en la presente tesis, son definitivos y se deberán respetar dichos valores a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema, necesita una obra de protección para sus captaciones tipo manantial, la línea de conducción será diseñada nuevamente debido que ya cumplió su vida útil y se encuentra en malas condiciones, se evitara el uso de cámaras rompe presión porque se busca un sistema hermético de agua potable, el reservorio de Culqui Alto será cambiado ya que no cumple con los requerimientos de la población.

2.1.3. Locales

En **Trujillo**, Espinoza (7), 2021, en su tesis que lleva por título ***“Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Manta, distrito Ragash - Sihuas – Ancash”***. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Cesar Vallejo. Tiene como **objetivo general** realizar el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Manta, distrito Ragash – Sihuas - Ancash, 2021. Con una **metodología** tipo aplicada, diseño no experimental y nivel descriptivo, teniendo como técnicas para la recolección de información para este estudio se empleó la observación directa, debido a que se obtendrán los fundamentos en la zona de estudio, así como la técnica de encuesta cuyo instrumento es el cuestionario con la finalidad de obtener la cantidad de población de la zona de estudio, teniendo como instrumentos, recojo de datos para el levantamiento topográfico en la comunidad, estudio de mecánica de suelos, bajo apoyo técnico señalado por

las normas E-050 y ASTM, el Cuestionario se le realizará en la comunidad, hallando los habitantes actuales, facilitando el cálculo de la dotación. Y como **conclusión** se realizó el mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento en la comunidad de Manta, haciendo uso de opciones tecnológicas para garantizar el periodo de diseño de estos, además, cumpliendo con los parámetros establecidos en el RNE, se desarrolló el modelamiento del sistema de agua potable para un periodo de 20 años, se tendrá dos captaciones con caudales adecuados para abastecer a la población futura la cual será de 870 habitantes, los cuales serán abastecidos mediante 3 reservorios, uno de 25 m³ y dos de 5 m³, estos distribuirán agua a cada zona requerida, además se obtuvo presiones mínimas de 5.603 m.c.a. y máxima de 51.79 m.c.a., por lo que se logró cumplir con los parámetros del RNE.

En **Chimbote**, Usaqui (8), 2021, en su tesis que lleva por título **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pisca, distrito de Mancos, provincia de Yungay, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021”**. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Tiene como **objetivo general** realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Pisca, distrito de Mancos, provincia de Yungay, región Ancash –2021. Con una **metodología** de diseño no experimental, teniendo como técnicas e instrumentos de recolección de datos, Se aplicó la técnica de observación directa por medio de encuestas, fichas técnicas y protocolos el cual permitió obtener información necesaria del estado situacional actual del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Y como **conclusión** se concluye que la condición sanitaria que presenta el caserío Pisca se encuentra en un estado “regular”, con una categoría de evaluación 138 “medianamente sostenible” esto nos quiere decir que la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío Pisca no es mala, se mantiene, pero a la vez necesita mejorar un poco más para que pueda ser 100% sostenible, esta determinación de la incidencia de la condición sanitaria se evaluó empezando con la cobertura del servicio el cual

se encuentra en un estado “bueno” ya que el sistema de abastecimiento de agua potable abastece a toda la población.

En **Huaraz**, Alva (9), 2021, en su tesis que lleva por título **“Evaluación Y Propuesta De Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable, De La Localidad De Quitaracsa, Provincia de Huaylas, Ancash – 2021”**. Para optar el título de profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad San Martín de Porres. Tiene como **objetivo general** evaluar y proponer una mejora del sistema de agua potable en la localidad de Quitaracsa, provincia de Huaylas. Con una **metodología** no experimental y descriptiva, teniendo como técnicas e instrumentos de recolección de datos, se realizó mediante técnicas de observación, prueba de laboratorio (mecánica de suelos) y encuestas que serán ficha técnica que será planteada para el desarrollo del proyecto mencionado, un ensayo de suelo indicando la capacidad admisible del suelo y otras encuestas planteada para los usuarios de la localidad de Quitaracsa. Y como **conclusión** en el centro poblado de Quitaracsa al momento que se realizó la evaluación a los sistemas de agua potable, en dicho campo se apreció la gran parte de las estructuras que están compuestas de igual manera con el mismo sistema que no contaron apropiadamente con el mantenimiento durante su vida útil del tiempo de servicio hacia la población, de esa manera satisfaciendo el servicio detestable a base en cuanto a la calidad acusado por la población y la cantidad, de tal manera y motivo que propusimos el mejoramiento a las líneas específicos en el desarrollo de nuestro proyecto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Evaluación

Según Moreno (10), nos dice que la evaluación es un conjunto de actividades que cumple con la función de poder determinar el estado en el que se encuentra un cuerpo.

2.2.2. Mejoramiento

Como menciona Carrera (11), el mejoramiento es un proceso que se da con continuidad que nos permite poder detectar las imperfecciones de algunos cuerpos para poder hacerle algunas modificaciones y así estos cumplan una mejor función, ya que las mejoras que se les hacen son para cumplir un mejor rol.

2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable

Como afirma Rodríguez (12), es una fuente donde el agua nace, ya sea en un manantial, lago, puquio y otro tipo de fuentes, estos son captados para que sea distribuida a la población, empleando un grupo de estructuras que esta unidas por tuberías.

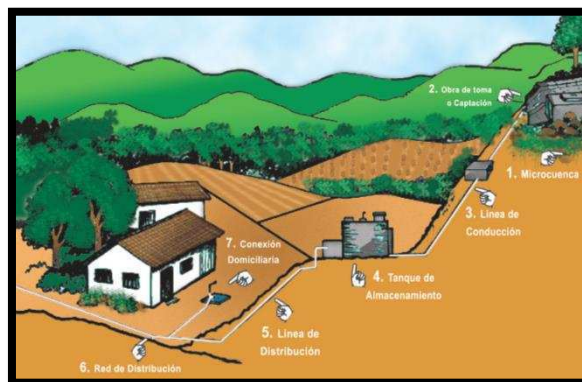


Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Extraído de Organización Panamericana de la Salud.

2.2.3.1. Captación

Como manifiesta la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y agricultura (13), esta estructura que viene a ser la captación, es colocado de manera estratégica, para que así el agua sea recolectada en este componente y la población le pueda dar uso.

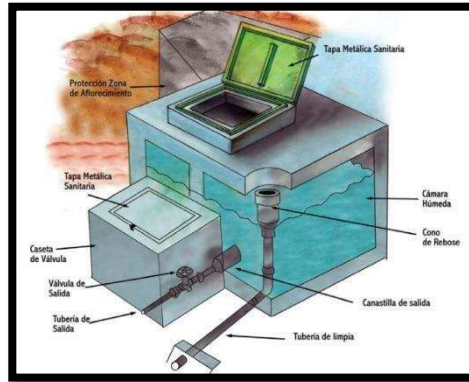


Figura 2: Captación.

Fuente: Extraído de Aqualimpia.

2.2.3.1.1. Tipo de fuente

Como menciona Tuesca (14), se cuentan con diversos tipos de fuentes de agua, los cuales vendrían a ser los siguientes:

a) Ríos

Los ríos son corrientes de agua que fluyen desde constantemente ya que son formados por las precipitaciones, así mismo estos desembocan en el mar y también en lagos.



Figura 3: Río.

Fuente: Extraído de Red2030.

b) Lagos

Los lagos son formados por las precipitaciones, así como también se forman gracias a las filtraciones que ocurren en el suelo y este se acumula para darle forma a los lagos.



Figura 4: Lago.

Fuente: Extraído de Elagoradiario.

c) Manantiales

Son formados por filtraciones de las aguas subterráneas que son procedentes de las lluvias.



Figura 5: Manantial.

Fuente: Extraído de Astro Mía.

2.2.3.1.2. Tipo de captación

Como afirma García (15), se está contando con dos tipos de captación, lo cual se encargan de recolectar agua, viniendo estos a ser:

a) Captación de ladera

La captación de este tipo surge naturalmente de las filtraciones que se llegan a dar subterráneamente, el agua fluye de manera horizontal y así se recolecta mediante una captación que sería de ladera.

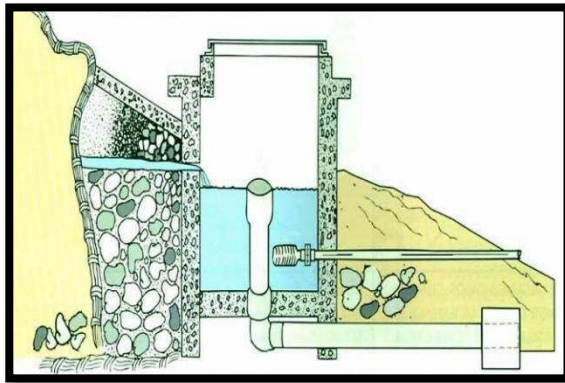


Figura 6: Captación de ladera.

Fuente: Extraído de SSWM.

b) Captación de fondo

La captación de este tipo también surge de manera natural, pero es diferente a la captación de ladera, ya que el agua surge de las filtraciones del mismo suelo y son recolectadas empleando una captación de fondo.

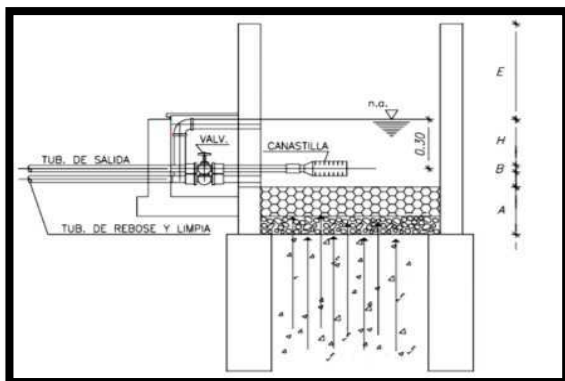


Figura 7: Captación de fondo.

Fuente: Extraído de Grupoxcrixuz.

2.2.3.1.3. Tipo de tubería

Como indica la Comisión Nacional del agua (16), nos dice que hay diversos tipos de tuberías a emplear, tomando en cuenta la captación nos menciona las siguientes tuberías a emplear en este componente:

a) Tubería de PVC

Este tipo de tubería es un de material manejable, ya que se puede flexionar y eso facilita los trabajos, así como también es el más adecuado y saludable para ser empleado en temas sanitarios.



Figura 8: Tubería de PVC.

Fuente: Extraído de Metro.

b) Tubería de fierro galvanizado

En este tipo de tubería se tiene en conocimiento que es un material recubierto por zinc, lo cual esta tubería está bien recubierta de tal manera que es muy resistente a la corrosión.



Figura 9: Tubería de fierro galvanizado.

Fuente: Extraído de SSWM.

2.2.3.1.4. Clase de tubería

Como afirma Agüero (17), nos menciona que se cuentan con 4 clases de tuberías de PVC, que a su vez este se clasifica de manera numérica que es de mayor a menor, es decir que mientras el numero de la clase sea mayor, la tubería tendrá una mejor resistencia a la presión, así mismo se cuenta con la clase 5, 7.5, 10, 15.

2.2.3.1.5. Accesorios

Como menciona Agüero (17), nos indica que hay diversos accesorios que se emplean para unir las tuberías y tener un buen manejo, los cuales vienen a ser los codos 90°, tee, unión simple, unión universal, válvula compuerta (bronce), tubo.



Figura 10: Accesorios.

Fuente: Extraído de Aguilar & Cia.

2.2.3.1.6. Estado de la estructura

Según Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento (18), nos menciona que el estado de la estructura puede ser clasificado por bueno, regular y malo, así mismo esto se clasifica mediante una evaluación, dando a conocer que si se encuentra en buen, la estructura no requiere ningún mejoramiento, si la estructura se encuentra en estado regular, este solo requiere arreglos mínimos en donde solo la población podría intervenir, llegando a punto que la estructura se encuentre en un estado malo, este requiere un nuevo diseño para mejorarlo.

2.2.3.1.7. Material de construcción

Según el Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (41), nos menciona que una captación puede ser construida con diversos materiales de construcción, pudiéndose emplear el concreto armado para tener una gran consistencia en la

estructura, ya que soportar la presión del agua y este tiene que estar diseñado para un periodo de 20 años, así mismo este también puede ser construido con ladrillos o piedras de balón.

2.2.3.1.8. Cerco perimétrico

Tal como menciona Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20), nos indica que el cerco perimétrico debe ser de tipo mallada fabricada con alambre de hierro galvanizado ya que está expuesto al ambiente y este requiere que tenga una buena resistencia, así mismo este debe cumplir con la función de resguardar la estructura y no quedar expuesto para que terceros o la misma naturaleza genere daños al componente.



Figura 11: Cerco perimétrico.

Fuente: Extraído de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

2.2.3.1.9. Tapa sanitaria

Como menciona Agüero (17), la tapa sanitaria cumple con la función de cubrir el ingreso a la cámara húmeda y seca de la captación.



Figura 12: Tapa sanitaria.

Fuente: Extraído de Sunass.

2.2.3.2. Línea de conducción

A juicio de Barrera (21), este componente está compuesto por tuberías y unidos por diversos accesorios, así mismo este cumple la función de unir la captación y el reservorio.



Figura 13: Línea de conducción.

Fuente: Extraído de Pinterets.

2.2.3.2.1. Tipo de línea de conducción

A juicio de Barrera (21), nos menciona que la línea de conducción tiene dos tipos de sistemas para que el agua pueda fluir, todo esto mediante los siguientes sistemas:

a) Línea de conducción por bombeo

Este sistema que emplea la línea de conducción se llega a dar cuando la fuente o captación nace por debajo del nivel de la misma población y este emplea un sistema de bombas para lograr que el agua pueda fluir por las tuberías y sean dirigidas al reservorio.

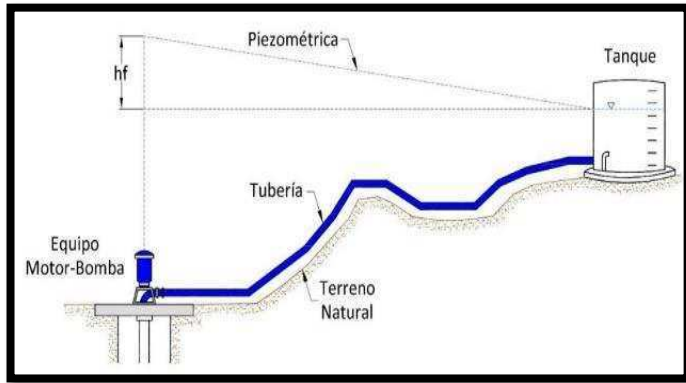


Figura 14: Línea de conducción por bombeo.

Fuente: Extraído de ptolomeo.unam.mx.

b) Línea de conducción por gravedad

El sistema que emplea la línea de conducción en este punto se llega a dar cuando la captación o fuente de agua esta por encima o sobre el nivel de la población, es por ello que se emplea la misma gravedad para que el agua fluya por las tuberías, que son dirigidas hasta un reservorio de almacenamiento.

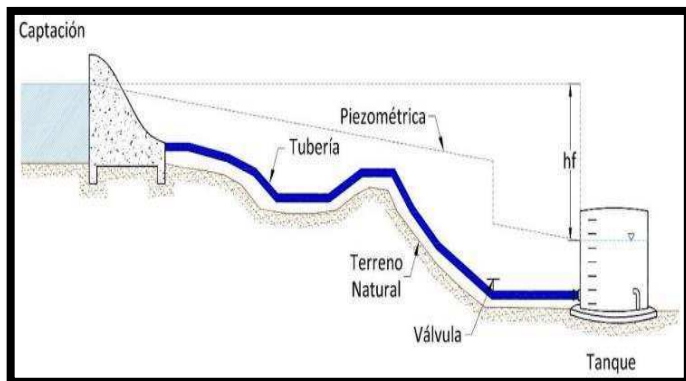


Figura 15: Línea de conducción por gravedad.

Fuente: Extraído de ptolomeo.unam.mx.

2.2.3.2.2. Clase de tubería

Como afirma Agüero (17), nos menciona que se cuentan con 4 clases de tuberías de PVC, que a su vez este se clasifica de manera numérica que es de mayor a menor, es decir que mientras el numero de la clase sea mayor, la tubería tendrá una mejor resistencia a la presión, así mismo este se mostrara en la siguiente table:

Tabla 01: Clase de tubería PVC y máxima presión de trabajo

Clase	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Agüero Pittman Roger

2.2.3.2.3. Tipo de tubería

Como indica la Comisión Nacional del agua (16), nos dice que hay diversos tipos de tuberías a emplear, tomando en cuenta la captación nos menciona las siguientes tuberías a emplear en este componente:

a) Tubería de PVC

Este tipo de tubería es un de material manejable, ya que se puede flexionar y eso facilita los trabajos, así como también es el más adecuado y saludable para ser empleado en temas sanitarios.

b) Tubería de HDPE

Este tipo de tubería es un compuesto de polietileno de alta densidad, el cual es demasiado flexible y a su vez es ligera, siendo resistente a las bajas temperaturas y con una buena resistencia a los impactos, lo cual sería en más adecuado para emplear en la línea de conducción.



Figura 16: Tubería HDPE.

Fuente: Extraído de iagua.

2.2.3.2.4. Diámetro de tubería

Según Salvador (22), nos menciona que para el diámetro de la tubería se tiene que diseñar para una velocidad mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s, dándose a conocer que el diámetro mínimo en la línea de conducción es de $\frac{3}{4}$ ".

2.2.3.2.5. Válvulas de purga

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), nos menciona que las válvulas de purga pueden ser colocadas en la línea de aducción y también en las redes de distribución, todo esto, dependiendo del diseño que se tenga, son colocadas en las partes más bajas o en la cota más baja, ya que en estos puntos se acumula la sedimentación.



Figura 17: Válvula de purga.

Fuente: Extraído de buena Gobernanza.

2.2.3.2.6. Válvulas de aire

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), se tiene en cuenta que este tipo de válvulas son colocadas en la parte superior de las cotas, para que así, se pueda evitar perdida del área del agua, ya que, si no se consideran dichas válvulas, el caudal se verá afectado y este disminuirá.

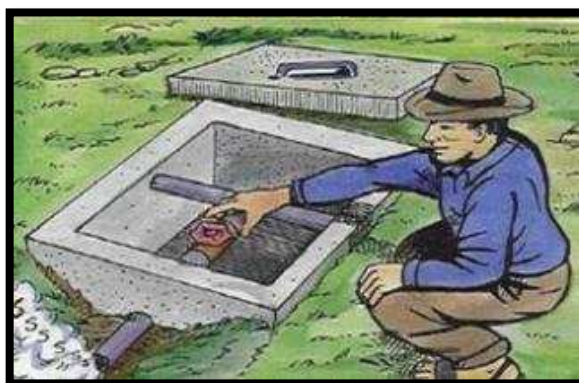


Figura 18: Válvula de aire.

Fuente: Extraído de buena Gobernanza.

2.2.3.2.7. Cámara rompe presión

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), nos menciona que es una estructura que tiene la función de poder reducir la presión hidrostática que está generando el agua, también cumple con la función de poder proteger la línea de conducción ya que si no contamos como una cámara rompe presión, podría reventar las tuberías por la presión que pueda ejercer el agua, esta es colocada de acuerdo a recorrido y nivel del terreno.

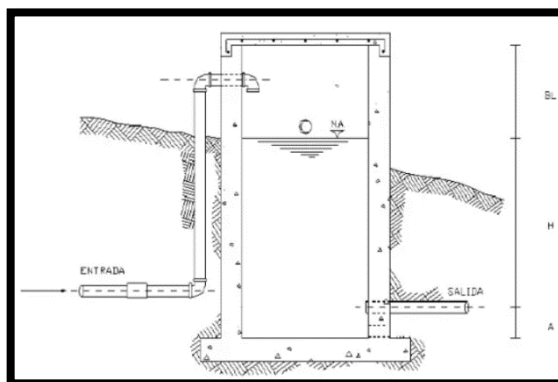


Figura 19: Cámara rompe presión tipo 6.

Fuente: Extraído de CECAHIDRA.

2.2.3.2.8. Pases aéreos

Tal como menciona Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20), el pase aéreo es un sistema cuya estructura se basa en anclajes de concreto y cables de acero, para que así este permita que la tubería pueda colgar y así a su vez pueda circular el agua de manera tranquila, teniendo en consideración que la estructura tiene que ser la adecuada para soportar el peso de toda la línea de conducción.



Figura 20: Pase aéreo.

Fuente: Extraído de VargasCorp.

2.2.3.2.9. Cuadro de datos

Como afirma Agüero (17), se emplean cuadros de datos de concreto cuando la tubería está expuesta o esté sobre el nivel del terreno natural, así mismo este sirve para proteger las uniones ya que son las más propensas a sufrir fallas.



Figura 21: Cuadro de dados.

Fuente: Extraído de hutech.

2.2.3.3. Reservorio

Como da a conocer Salinas (24), el reservorio es una estructura acta y adecuada para soportar la presión del agua potable, y este líquido sea almacenado en este componente.



Figura 22: Reservorio.

Fuente: Extraído de constructivo.

2.2.3.3.1. Tipo de reservorio

Como da a conocer Salinas (24), nos da a conocer que se cuentan con diversos tipos de estructuras para poder almacenar agua.

a) Reservorio estanque

Contando con este tipo de reservorio se da a conocer que este esta por encima del mismo suelo o sobre el nivel del suelo, este componente puede estar elaborado de concreto armado, así como también otro tipo de materiales adecuados para soportar la presión del agua,

que a su vez tiene que cumplir con las dimensiones adecuadas para que se le pueda dar uso.



Figura 23: Reservorio estanque.

Fuente: Extraído de construcción y vivienda.

b) Reservorio dique

Teniendo este tipo de reservorio, se da a conocer que se encuentra por encima del nivel del terreno para poder almacenar agua, contando con una pendiente necesaria para que el agua pueda ir con una fluidez continua.



Figura 24: Reservorio dique.

Fuente: Extraído de TDM.

c) Reservorio excavado

Teniendo en cuenta este tipo de reservorio, se menciona que esta por debajo del terreno o por debajo del nivel del suelo, este también puede estar elaborado de concreto armado u otro material que sea adecuado y pueda soportar la presión, así como también se mantenga resguardado de agentes externos.



Figura 25: Reservorio excavado.

Fuente: Extraído de INTA.

2.2.3.3.2. Forma del reservorio

Según Agüero (25), nos menciona que hay dos formas de reservorios, dándonos a conocer que se tiene el reservorio cuadrado, y el reservorio circular.

a) Forma circular

Para emplear esta forma de un reservorio circular, se tiene que tener en cuenta que las dimensiones se calculan en base a su diámetro y altura de agua, para que así se pueda tener en consideración magnitud o dimensiones que este requiere.



Figura 26: Forma circular.

Fuente: Extraído de civilparaelmundo.

b) Forma cuadrada

Para poder emplear esta forma cuadrada solo se tiene en consideración el ancho de la base y la altura para poder determinar sus dimensiones para saber si es el adecuado.



Figura 27: Forma cuadrada.

Fuente: Extraído de AGRORURAL.

2.2.3.3.3. Tipo de tubería

Como indica la Comisión Nacional del agua (16), nos dice que hay diversos tipos de tuberías a emplear, tomando en cuenta la captación nos menciona las siguientes tuberías a emplear en este componente:

a) Tubería de PVC

Este tipo de tubería es un de material manejable, ya que se puede flexionar y eso facilita los trabajos, así como también es el más adecuado y saludable para ser empleado en temas sanitarios.

b) Tubería de fierro galvanizado

En este tipo de tubería se tiene en conocimiento que es un material recubierto por zinc, lo cual esta tubería está bien recubierta de tal manera que es muy resistente a la corrosión.

2.2.3.3.4. Clase de tubería

Como afirma Agüero (17), nos menciona que se cuentan con 4 clases de tuberías de PVC, que a su vez este se clasifica de manera numérica que es de mayor a menor, es decir que mientras el numero de la clase sea mayor, la tubería tendrá una mejor resistencia a la presión, así mismo se cuenta con la clase 5, 7.5, 10, 15.

2.2.3.3.5. Accesorios

Como menciona Agüero (17), nos indica que hay diversos accesorios que se emplean para unir las tuberías y tener un buen manejo, los cuales vienen a ser los codos 90°, tee, unión simple, unión universal, válvula compuerta (bronce), tubo.

2.2.3.3.6. Estado de la estructura

Según Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento (18), nos menciona que el estado de la estructura puede ser clasificado por bueno, regular y malo, así mismo esto se clasifica mediante una evaluación, dando a conocer que si se encuentra en buen, la estructura no requiere ningún mejoramiento, si la estructura se encuentra en estado regular, este solo requiere arreglos mínimos en donde solo la población podría intervenir, llegando a punto que la estructura se encuentre en un estado malo, este requiere un nuevo diseño para mejorarlo.

2.2.3.3.7. Material de construcción

Según el Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (41), nos menciona que un reservorio puede ser construido con diversos materiales de construcción, pudiéndose emplear el concreto armado para tener una gran consistencia en la estructura, ya que soportar la presión del agua y este tiene que estar diseñado para un periodo de 20 años, así mismo este también puede ser construido con ladrillos o piedras de balón.

2.2.3.3.8. Cerco perimétrico

Tal como menciona Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20), nos indica que el cerco perimétrico debe ser de tipo mallada fabricada con alambre de hierro galvanizado ya que está expuesto al

ambiente y este requiere que tenga una buena resistencia, así mismo este debe cumplir con la función de resguardar la estructura y no quedar expuesto para que terceros o la misma naturaleza genere daños al componente.

2.2.3.3.9. Tapa sanitaria

Como menciona Agüero (17), la tapa sanitaria cumple con la función de cubrir el ingreso a la cámara húmeda y seca del reservorio.

2.2.3.4. Línea de aducción

Tal como menciona Carhuapoma (26), nos indica que la línea de aducción es un elemento estructural que tiene como función de hacer que el agua circule a través de estas tuberías, con el fin de hacer llegar el agua hasta las redes de distribución, este está conformado por un conjunto de tuberías y todo tipo de accesorios necesarios para que cumpla con su función, así mismo se tiene que tener en consideración que tiene que soportar el caudal máximo diario que la población requiere.

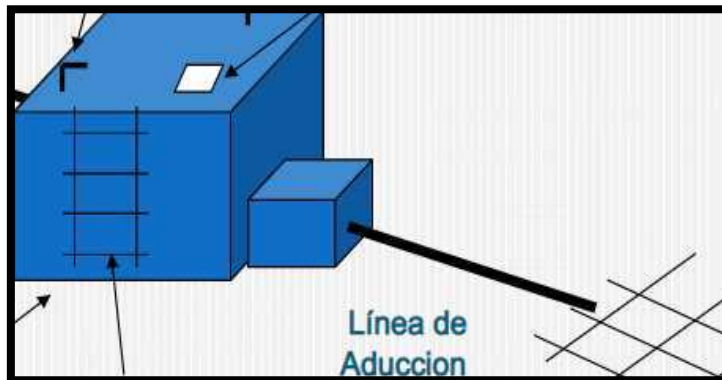


Figura 28: Línea de aducción.

Fuente: Extraído de Ministerio de Salud.

2.2.3.4.1. Tipo de línea de aducción

Dicho con palabras de Torres (27), estamos contando con dos tipos de líneas de aducción, dándonos a conocer los siguientes tipos:

a) Aducción por gravedad

Teniendo este tipo de aducción, nos da a conocer que uno de sus lados de la tubería se encuentra por encima

del nivel de la otra tubería, o la boca de la línea de aducción por donde ingresa el agua, se encuentra a un nivel mayor que la boca de la línea de aducción por donde sale el agua. Este tipo de aducción es uno de los más económicos, ya que acá solo interviene la gravedad para que el agua fluya hasta las redes de distribución de la población.

b) Aducción por bombeo

Este tipo de aducción es todo lo contrario al de gravedad, ya que, en este caso, para que el agua fluya por la línea de aducción, se requiere una bomba para que el agua fluya, ya que el punto inicial de la tubería, se encuentra, por debajo del nivel del punto final de la tubería, es decir que el agua para que fluya, se tiene que usar equipos externos.

2.2.3.4.2. Clase de tubería

Como afirma Agüero (17), nos menciona que se cuentan con 4 clases de tuberías de PVC, que a su vez este se clasifica de manera numérica que es de mayor a menor, es decir que mientras el número de la clase sea mayor, la tubería tendrá una mejor resistencia a la presión, así mismo se cuenta con la clase 5, 7.5, 10, 15.

2.2.3.4.3. Tipo de tubería

Como indica la Comisión Nacional del agua (16), nos dice que hay diversos tipos de tuberías a emplear, tomando en cuenta la captación nos menciona las siguientes tuberías a emplear en este componente:

a) Tubería de PVC

Este tipo de tubería es un material manejable, ya que se puede flexionar y eso facilita los trabajos, así como también es el más adecuado y saludable para ser empleado en temas sanitarios.

b) Tubería de HDPE

Este tipo de tubería es un compuesto de polietileno de alta densidad, el cual es demasiado flexible y a su vez es ligera, siendo resistente a las bajas temperaturas y con una buena resistencia a los impactos, lo cual sería en más adecuado para emplear en la línea de conducción.

2.2.3.4.4. Diámetro de tubería

Tal como menciona Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20), el diámetro que se le dará, será de acuerdo a los análisis y cálculos que se estará realizando a la velocidad con la fluye el agua, pudiendo sacar dichos cálculos, se podrá determinar qué tipo de tubería se empleará. Teniendo en cuenta que la velocidad máxima es de 3 m/s y la velocidad mínima es de 0.6 m/s. por último, se menciona que, para las zonas rurales, estas no deben ser menos de 1 pulgada.

2.2.3.4.5. Válvulas de purga

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), nos menciona que las válvulas de purga pueden ser colocadas en la línea de aducción y también en las redes de distribución, todo esto, dependiendo del diseño que se tenga, son colocadas en las partes más bajas o en la cota más baja, ya que en estos puntos se acumula la sedimentación.

2.2.3.4.6. Válvulas de aire

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), se tiene en cuenta que este tipo de válvulas son colocadas en la parte superior de las cotas, para que así, se pueda evitar pérdida del área del agua, ya que, si no se consideran dichas válvulas, el caudal se verá afectado y este disminuirá.

2.2.3.4.7. Cámaras rompe presión

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), nos menciona que es una estructura que tiene la función de poder reducir la presión hidrostática que está generando el agua, también cumple con la función de poder proteger la línea de conducción ya que si no contamos como una cámara rompe presión, podría reventar las tuberías por la presión que pueda ejercer el agua, esta es colocada de acuerdo a recorrido y nivel del terreno.

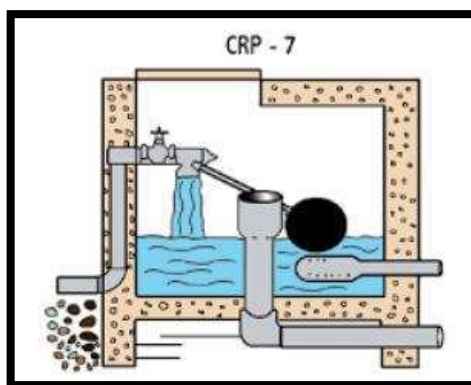


Figura 29: Cámara rompe presión tipo 7.

Fuente: Extraído de agualimpia.

2.2.3.4.8. Pases aéreos

Tal como menciona Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20), el pase aéreo es un sistema cuya estructura se basa en anclajes de concreto y cables de acero, para que así este permita que la tubería pueda colgar y así a su vez pueda circular el agua de manera tranquila, teniendo en consideración que la estructura tiene que ser la adecuada para soportar el peso de toda la línea de aducción.

2.2.3.4.9. Cuadro de datos

Como afirma Agüero (17), se emplean cuadros de datos de concreto cuando la tubería está expuesta o esté sobre el nivel del terreno natural, así mismo este sirve para

proteger las uniones ya que son las más propensas a sufrir fallas.

2.2.3.4.10. Diseño hidráulico de la línea de aducción

Tal como menciona el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (20), se cuenta con criterios que son necesarios y requeridos para poder elaborar el diseño de la línea de aducción. Es por ello que se mencionan los criterios:

a) Material

Tal como menciona Carhuapoma (26), nos indica que los materiales a emplear para la línea de aducción pueden ser de PVC HDPE (Polietileno), fierro galvanizado, hierro fundido, entre otros. También nos menciona, que los materiales que se pueden llegar a emplear, tendrán que ser de acuerdo al tipo de terreno ya que no se puede usar tuberías que no sean adecuadas al terreno.

b) Velocidad

Teniendo la línea de conducción, se debe tomar en cuenta lo siguiente, para poder cumplir con lo indicado:

- La velocidad mínima en la línea de conducción no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible en la línea de conducción debe ser de 3 m/s, contando con un máximo de 5 m/s si este tiene una buena justificación razonable.

Para dichas tuberías que están trabajando sin presión o como un canal, se puede aplicar la fórmula de Manning, empleando los coeficientes de rugosidad conforme al tipo de material que se emplee en la tubería

c) Caudal de diseño

El diseño de la línea de aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal

máximo diario (Qmd), si el suministro fuera discontinuo, también se debe diseñar para el caudal máximo horario (Qmh).

d) Carga estática y dinámica

En este punto, para poder realizar, lo que es el diseño de la línea de aducción, se tiene que establecer algunos parámetros para cuanto se haga presente una carga estática máxima y también para una carga dinámica mínima, teniendo en cuenta que en la carga estática será un máximo de 50 metros y ya que contamos con una carga dinámica, este será un mínimo de 1m.

e) Diámetro

Como menciona Reglamento Nacional de Edificaciones (35), el diámetro que se le dará, será de acuerdo a los análisis y cálculos que se estará realizando a la velocidad con la fluye el agua, pudiendo sacar dichos cálculos, se podrá determinar qué tipo de tubería se empleará. Teniendo en cuenta que la velocidad máxima es de 3 m/s y la velocidad mínima es de 0.6 m/s. por último, se menciona que, para las zonas rurales, estas no deben ser menos de 1 pulgada.

Dimensionamiento

Para poder realizar el diseño de la línea de aducción, tratando el tema de la dimensión de la tubería, se tiene que tener en cuenta algunas condiciones, las cuales estas, vienen a ser:

La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)

En este punto, la línea se encontrará por encima del terreno, si se tiene en cuenta ciertos puntos que puedan resultar siendo críticos, se podría realizar un cambio de tubería que sea más adecuado para el terreno, ya sea para poder aumentar el diámetro o mejorar su

inclinación y de esta manera poder mejorar la circulación del agua.

Pérdida de carga unitaria (hf)

Para poder realizar un buen calculo y un buen diseño, se debe tener en cuenta, lo siguiente:

- Si contamos con diámetros que tengan un valor mayor a 2 pulgadas, se dará uso a la ecuación de Hazen – Williams.
- Pero si el diámetro es menos a 2 pulgadas, en este caso, se tendrá que dar uso a la ecuación de Fair Whipple.

Cálculo del diámetro de la tubería

Si se quiere poder realizar el cálculo en las tuberías que estén contando con un diámetro que sea mayor a 50 mm, se le tiene que dar uso a la siguiente ecuación que es de Hazen – Williams, teniendo en cuenta que también se empleara para la misma línea de conducción.

Fórmula:

$$H_f = 10.674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L \dots (1)$$

Donde:

H_f: Viniendo a ser la pérdida de carga continua (m).

Q: Viniendo a ser el Caudal (m³/s).

D: Viniendo a ser el diámetro interior (m).

C: Viniendo a ser la Coeficiente de Hazen-Williams (adimensional).

L: Viniendo a ser la longitud del tramo (m).

También se da a conocer que, para las tuberías con un diámetro menor o igual a 50 mm, se tendrá que dar uso a la ecuación de Fair Whipple, teniendo en cuenta que también se empleará para la línea de conducción.

Fórmula

$$H_f = 676.745 * [Q^{1.751}/(D^{4.753})] * L \dots (2)$$

Donde:

H_f: Viniendo a ser la pérdida de carga continua (m).

Q: Viniendo a ser el caudal (l/min).

D: Viniendo a ser el diámetro interior (mm).

L: Viniendo a ser la longitud (m).

f) Cálculo de la línea gradiente hidráulica

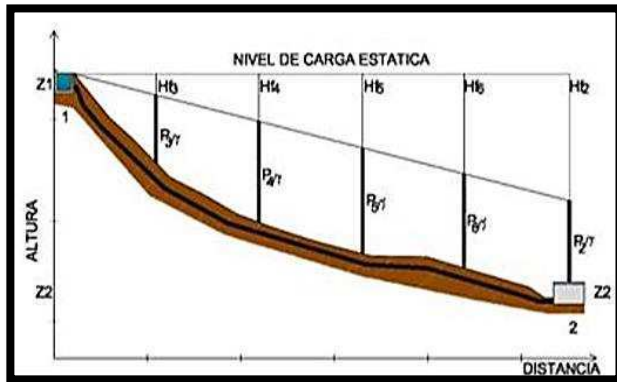


Figura 30: Nivel de carga estática.

Fuente: Extraído de RM N°192 – Vivienda (2018).

Fórmula:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f \dots (3)$$

Donde:

Z: Viene a ser la cota altimétrica respecto a un nivel de referencia (m).

P/gamma: Viene a ser la altura de carga de presión, en m, P es la presión y gamma el peso específico del fluido.

V: Viene a ser la velocidad del fluido (m/s).

H_f: Viene a ser la pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Fórmula:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f \dots (4)$$

g) Presión estática

Desde la posición de Lossio (33), es la que se encarga de tener que dar a conocer la carga máxima que tendrá que soportar la tubería de la línea de aducción, esto quiere decir, que la tubería tendrá que aguantar la carga del agua cuando no esté en movimiento, se tiene que considerar que la presión máxima estática que se da en una tubería, no debe sobrepasar el 75% de la presión de trabajo que el mismo fabricante está especificando.

h) Perdida de carga

Desde la posición de Poma (34), nos manifiesta que esto se da debido a la pérdida de carga o también vendría a ser a la disminución que está sufriendo la presión del agua, esta pérdida o disminución se da por lo accesorios o también por las tuberías que generan fricción, mostrando la siguiente fórmula para determinar su valor:

Fórmula:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g} \dots (5)$$

Donde:

ΔH_i : Viene a ser la pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m).

K_i : Viene a ser el coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula.

V : Viene a ser la máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : Viene a ser la aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

2.2.3.5. Red de distribución

Desde la posición de Jiménez (28), son un conjunto de tuberías que se encargan o tienen la función de poder suministrar de agua potable a los pobladores, este debe ser diseñado para el Omh,

para poder realizar su diseño se tiene que tener en cuenta la ubicación de la captación o fuente de agua y también la ubicación del reservorio.

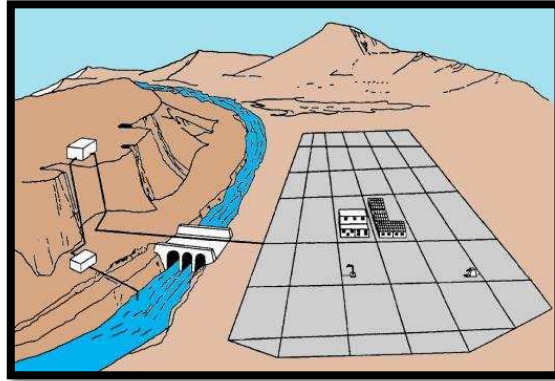


Figura 31: Red de distribución.

Fuente: Extraído de RM N°192 – Vivienda (2018).

2.2.3.5.1. Tipo de red de distribución

Desde la posición de Jiménez (2), nos manifiesta que se cuenta con dos tipos de redes de distribución, siendo estos, los siguientes.

a) Tipo ramificada

Este tipo de tubería, cuenta con un ramal principal o también se le puede llamar, troncal, de esa tubería principal o troncal, se extienden las tuberías que se dirigen a cada vivienda, formando una serie de ramales, como si fueran raices, todo esto con la función de poder distribuir agua potable a los pobladores.

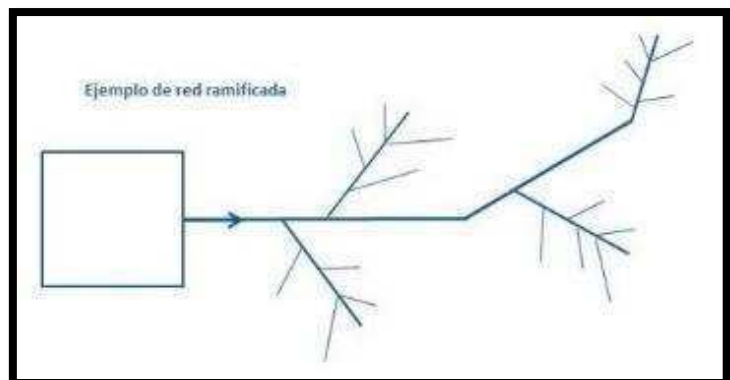


Figura 32: Tipo ramificada.

Fuente: Extraído de eadic.

b) Tipo mallada

Este tipo de tubería es muy distinta a la ramificada, ya que, al momento de extender las tuberías, estas muestran una forma de red o un circuito cerrado, logrando que este tipo de red sea el más adecuado para poder emplear.

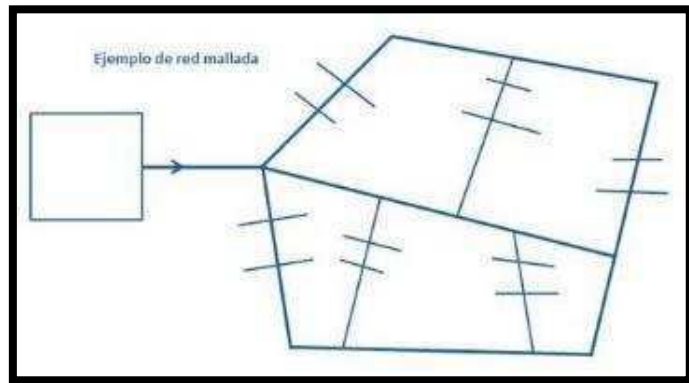


Figura 33: Tipo mallada.

Fuente: Extraído de eadic.

2.2.3.5.2. Clase de tubería

Como afirma Agüero (17), nos menciona que se cuentan con 4 clases de tuberías de PVC, que a su vez este se clasifica de manera numérica que es de mayor a menor, es decir que mientras el número de la clase sea mayor, la tubería tendrá una mejor resistencia a la presión, así mismo se cuenta con la clase 5, 7.5, 10, 15.

2.2.3.5.3. Tipo de tubería

Como indica la Comisión Nacional del agua (16), nos dice que hay diversos tipos de tuberías a emplear, tomando en cuenta la captación nos menciona las siguientes tuberías a emplear en este componente:

a) Tubería de PVC

Este tipo de tubería es un de material manejable, ya que se puede flexionar y eso facilita los trabajos, así como también es el más adecuado y saludable para ser empleado en temas sanitarios.

b) Tubería de HDPE

Este tipo de tubería es un compuesto de polietileno de alta densidad, el cual es demasiado flexible y a su vez es ligera, siendo resistente a las bajas temperaturas y con una buena resistencia a los impactos, lo cual sería en más adecuado para emplear en la línea de conducción.

2.2.3.5.4. Diámetro de tubería

Tal como menciona Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20), el diámetro mínimo para la red de distribución mallada que viene a ser cerrada, es de 1" y para la red de distribución ramificada es como mínimo de ¾".

2.2.3.5.5. Válvulas de purga

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), nos menciona que las válvulas de purga pueden ser colocadas en la línea de aducción y también en las redes de distribución, todo esto, dependiendo del diseño que se tenga, son colocadas en las partes más bajas o en la cota más baja, ya que en estos puntos se acumula la sedimentación.

2.2.3.5.6. Válvulas de aire

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), se tiene en cuenta que este tipo de válvulas son colocadas en la parte superior de las cotas, para que así, se pueda evitar perdida del área del agua, ya que, si no se consideran dichas válvulas, el caudal se verá afectado y este disminuirá.

2.2.3.5.7. Cámaras rompe presión

De acuerdo con Organización Panamericana de la Salud (23), nos menciona que es una estructura que tiene la función de poder reducir la presión hidrostática que está generando el agua, también tiene la importancia de cumplir con proteger la línea de conducción ya que si no

contamos como una cámara rompe presión, podría reventar las tuberías por la presión que pueda ejercer el agua, esta es colocada de acuerdo a recorrido y nivel del terreno.

2.2.3.5.8. Pases aéreos

Tal como menciona Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (20), el pase aéreo es un sistema cuya estructura se basa en anclajes de concreto y cables de acero, para que así este permita que la tubería pueda colgar y así a su vez pueda circular el agua de manera tranquila, teniendo en consideración que la estructura tiene que ser la adecuada para soportar el peso de toda la red de distribución.

2.2.3.5.9. Cuadro de datos

Como afirma Agüero (17), se emplean cuadros de datos de concreto cuando la tubería está expuesta o este sobre el nivel del terreno natural, así mismo este sirve para proteger las uniones ya que son las más propensas a sufrir fallas.

2.2.3.5.10. Diseño hidráulico de la red de distribución

Tal como menciona el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (20), se cuenta con criterios que son necesarios y requeridos para poder elaborar el diseño de la línea de aducción. Es por ello que se mencionan los criterios:

a) Diámetro

Como menciona Reglamento Nacional de Edificaciones (35), tomamos en cuenta cual es el tipo de red que tendremos que emplear, de esa manera, se pueda calcular o determinar que diámetro se empleara, dándonos a conocer que, si la red es abierta, se tiene que considerar un diámetro de $\frac{3}{4}$ de pulgada, pero si es

una red cerrada, se tiene que considerar 1 pulgada para la tubería principal.

b) Velocidad

Teniendo la línea de conducción, se debe tomar en cuenta lo siguiente, para poder cumplir con lo indicado:

- La velocidad mínima en la línea de conducción no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible en la línea de conducción debe ser de 3 m/s, contando con un máximo de 5 m/s si este tiene una buena justifica razonable.

Para dichas tuberías que están trabajando sin presión o como un canal, se puede aplicar la fórmula de Manning, empleando los coeficientes de rugosidad conforme al tipo de material que se emplee en la tubería

c) Material

Tal como menciona Carhuapoma (26), para poder determinar el tipo de material que se empleara en nuestra red de distribución, tiene que considerar dichos factores que puedan afectar a la tubería, estos factores que pueden generar afectaciones, pueden ser, la corrosión, la durabilidad, la resistencia de la tubería de acuerdo al terreno, entre otros factores que puedan hacer daño a la tubería, por lo tanto, se puede tuberías de diferentes tipos.

d) Presión

Como menciona Ulloa (36), nos dice que la presión ha sido establecido con un mínimo de servicio en cualquier parte de la misma red, por lo tanto, este no puede ser considerado con una menor de 5 m. de columna de agua, así mismo, nos menciona, que la presión estática no puede ser mayor a 60 m. en ningún momento, todo esto con un propósito, que vendría a

ser, determinar la presión necesaria que se llegara a determinar, es por ello, que se debe tomar en cuenta el empleo de las cámaras que se encargaran de distribuir el suministro de agua.

e) Caudal de diseño

Como indica Chahuayo (37), nos menciona que la red de distribución, tiene que satisfacer la demanda de la población y su diseño tiene que ser para Omh.

Diseño hidráulico para redes ramificadas

Determinación del caudal

Para poder determinar el caudal en este tipo de red se tiene que dar uso al método que es de la probabilidad para lograr determinar cuál es el caudal, siendo este, diferente al anterior, que solo se basa en los puntos de suministros de agua que se han logrado encontrar, para que este sea denominado, coeficiente de simultaneidad.

Caudal ramal

Fórmula:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g \dots (6)$$

Donde:

Q_{ramal} : Viene a ser el caudal de cada ramal en l/s.

K: Viene a ser el coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}} \dots (7)$$

Donde:

x: Viene a ser el número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Viene a ser el caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se llegara a considerar o tomar en cuenta una red de suministro de agua que se le dará a las piletas públicas, se tiene que tomar en cuenta un desarrollo de cauda, contando con la siguiente ecuación:

Fórmula:

$$Q_{pp} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f} \dots (8)$$

Donde:

Q_{pp} : Viene a ser el caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N: Viene a ser la población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Viene a ser la dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Viene a ser el porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Viene a ser la eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

F_u : Viene a ser el factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. todo dependiendo de las costumbres que se den en dicha localidad, también las horas de trabajo, la condición en la que se encuentra el clima, entre otros. Esto se llega a evaluar en función al tiempo que se está dando realmente durante las (t) horas de servicio, por lo tanto, este puede tener una variación de 12 a 2 horas. Teniendo en consideración, que, por ninguna razón que pueda llegar a ocurrir, dicho caudal, que viene a ser de la pileta pública, no debe ser menos de 0.10 lt/s.

Dimensionamiento

En este punto se basa al dimensionamiento de las redes de distribución, ya sea ramificadas o malladas, para poder determinar que red se empleara, se tiene que emplear las ecuaciones que se utilizaron en la línea de conducción y la línea de aducción, que ya fueron mencionados con anterioridad, teniendo en cuenta los aspectos que estén establecidos y normados:

Se tiene que considerar de manera admisible, ya que toda distribución donde se logra realizar el caudal, este proporcionado de una marea homogénea, entre todos los tramos, con respecto a su propia longitud.

También tenemos que la disminución de la pérdida que se logre encontrar en el ramal, pueda ser determinado mediante un análisis correspondiente a un caudal, equivalente al análisis que se dio o siendo examinado. Teniendo en cuenta que, para un ramal, es recomendable contar con un caudal de 0.10 lt/s como mínimo.

2.2.4. Condición sanitaria

Como expresa Ministerio de Salud (29), nos dice que una condición sanitaria está relacionada con las características y cualidades que se llega a presentar en una vivienda o en la misma población, todo esto de acuerdo a las condiciones higiénicas en las que se encuentran, por lo tanto, esto nos manifiesta que los pobladores tendrán un gran beneficio al contar con una buena condición sanitaria.

2.2.4.1. Cantidad

Como muestra Tecnología En Marcha (30), nos manifiesta que el agua potable, será brindado con una determinada cantidad o adecuada cantidad para que abastezca y beneficie a los pobladores, es decir que el sistema abastecerá de manera adecuada y con una buena proporción de agua a todos los pobladores que se encuentren en dicha zona.

2.2.4.2. Calidad

Como muestra Tecnología En Marcha (30), en este punto, nos indica que el agua tiene que pasar por dichos análisis para poder comprobar el estado en el que se encuentra, para así poder brindarle a la población agua acta para su consumo y beneficio propio de cada poblador, para que así no le genere afectaciones a su salud.

2.2.4.3. Continuidad

Como muestra Tecnología En Marcha (30), nos dice que es el tiempo o continuidad con la que el agua fluye a toda la población para su propio consumo, teniendo en consideración que dicho tiempo puede ser tomado como un porcentaje para un determinado periodo de tiempo, pudiendo ser de días o meses.

2.2.4.4. Cobertura

Como muestra Tecnología En Marcha (30), se considera que es la cantidad limitada o que es moderada, para los pobladores que cuentan con un acceso a dicho sistema de abastecimiento de agua, tomando en consideración la calidad, también la cantidad y por último la continuidad con la que fluye el agua potable.

2.3. Hipótesis

La presente investigación no cuenta con una hipótesis, ya que esta investigación es de nivel descriptivo.

Como indica Pájaro (31), la hipótesis es una formulación por lo cual estos deben cumplir con dichos requisitos para que así se pueda redactar, ya teniendo dichos requisitos se puede tener el enunciado que se conoce como la hipótesis, eso quiere decir que se hablara de la hipótesis como si fuera un enunciado y posteriormente también llega a ser un concepto en base a las preguntas que se formulan.

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

3.1.1. Nivel de investigación

Contando con una investigación de nivel descriptivo.

Según Ochoa (32), da a conocer que la investigación de nivel descriptivo es la que se encarga de buscar el porque del estudio que se está realizando, así mismo, este nivel de investigación se encarga de buscar, describir y explicar porque se da la investigación, así como también nos dice que este es conocido como un método que se da mediante la observación.

3.1.2. Tipo de investigación

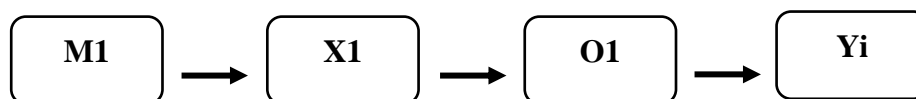
Contando con una investigación de tipo aplicada.

Según Ochoa (32), nos indica que una investigación de tipo aplicada tiene el objetivo de dar solución a un problema determinado o ya sea un planteamiento específico, es por ello que este se enfoca en su búsqueda para poder dar el conocimiento suficiente para su aplicación.

3.1.3. Diseño de la investigación

Contando con una investigación de diseño no experimental y de corte transversal.

Según Ochoa (32), nos dice que la investigación de diseño no experimental no se encarga de manipular deliberadamente dichas variables que ya estén establecidas, solo se encarga o tiene como función observar los fenómenos que se encuentren ya en la misma naturaleza, para que así este sea analizado.



Leyenda de diseño:

M1: Sistema de abastecimiento de agua potable

X1: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

O1: Resultados

Yi: Incidencia de la condición sanitaria

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

El centro poblado o población viene a ser conformado por su propio sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash – 2023.

Según Ochoa (32), nos dice que la población da referencia a que es el universo, es por ello que este viene a ser un conjunto o grupo de personas, así como también pueden estar constituidos por objetos, animales, registros, entre otros, así mismo nos menciona que esto se da en todo elemento que se pueda realizar una investigación.

3.2.2. Muestra

La muestra que se podrá obtener en esta investigación se estará llevando por el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash – 2023.

Según Ochoa (32), da a conocer que la muestra viene a ser una parte que se selecciona de la población, para que así este pueda llegar a realizar los estudios correspondientes.

3.3. Variable. Definición y Operacionalización

Tabla 02: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS O VALORACIÓN	
Variable 1 Variable independiente Sistema de abastecimiento	Se realizará la evaluación y mejoramiento de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución, en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash - 2023.	- Captación	- Tipo	- Intervalo	Escala de razón o proporción Variables continuas	
			- Caudal	- Intervalo		
				- Material		- Intervalo
				- Caudal		- Intervalo
			- Línea de conducción	- Perdida de carga		- Intervalo
				- Diámetro		- Nominal
				- Velocidad		- Intervalo
				- Presión		- Intervalo
				- Tipo		- Intervalo
			- Reservorio	- Volumen		- Intervalo
				- Componentes		- Intervalo
				- Material		- Intervalo
		- Diámetro	- Nominal			
	- Línea de aducción	- Caudal	- Intervalo			
		- Velocidad	- Intervalo			
		- Presión	- Intervalo			
		- Perdida de carga	- Intervalo			

			- Tipo	- Intervalo
			- Caudal	- Intervalo
			- Tubería	- Intervalo
		- Red de distribución	- Diámetro	- Nominal
			- Velocidad	- Intervalo
			- Presión	- Intervalo
Variable 2		- Idoneidad de un sistema	- Cobertura	- Intervalo
Variable dependiente	Se realizará un análisis para la incidencia en la condición sanitaria, en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash - 2023.	de abastecimiento de agua para consumo	- Calidad	- Intervalo
Condición – intervalo sanitario			- Cantidad	- Intervalo
			- Continuidad	- Intervalo

Fuente: Elaboración propia (2023)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Una de las técnicas que se aplicaran será mediante la observación directa, ya que por este medio se podrá tener los datos necesarios y también las problemáticas que este presentando el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío que está conformado por la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

Según Arias (38), “La técnica de la encuesta se utiliza para recolectar datos en un trabajo de investigación científica e implica obtener información de un grupo de personas lo que va a permitir al investigador alcanzar el objetivo de tu estudio”

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Según Arias (38), nos menciona que los instrumentos de recolección de datos, tiene como función recolectar información mediante diversos métodos:

3.4.2.1. Fichas técnicas

Teniendo como medio estas fichas que nos ayudaran a obtener los datos recolectados, ya que son de suma importancia y muy necesarios para poder realizar nuestro mejoramiento de nuestro sistema de abastecimiento que viene ser la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

3.4.2.2. Encuestas

Se estará llevando a cabo encuestas a todos los pobladores para poder determinar si estos tienen los servicios básicos que son para su uso personal, como, centros de salud, electricidad, desagüe, electricidad, centros de aprendizaje, entre otros.

3.4.2.3. Protocolo

3.4.2.3.1. Estudio topográfico

Por medio de este estudio que estará realizando nos brindará una mayor facilidad para poder tener la ubicación de todo el sistema de abastecimiento, ya sea la captación, línea de conducción y reservorio, siempre y cuando estos

requieran un mejoramiento en alguno de sus componentes.

3.4.2.3.2. Estudio de suelos

Realizando dicho estudio que nos estaría permitiendo conocer y lograr determinar cuál es el tipo de suelo con el que estaríamos contando, así mismo también nos ayudara a determinar donde es que se requiere algún tipo de mejoramiento a los componentes del sistema de abastecimiento.

3.4.2.3.3. Estudio de agua

Por medio de este estudio se va a poder determinar si el agua con la que está contando el poblado es el adecuado para su consumo, ya que si no se realiza este estudio no se sabrá el estado del agua que estaría siendo empleado para el consumo de los pobladores.

3.5. Método de análisis de datos

- Lograr determinar cuál será la zona de estudio.
- Lograr realizar las encuestas correspondientes a la población.
- Hacer una verificación para determinar el estado de la captación.
- Hacer una verificación para determinar el estado de la línea de conducción.
- Hacer una verificación para determinar el estado del reservorio.
- Hacer una verificación para determinar el estado de la línea de aducción.
- Hacer una verificación para determinar el estado de la red de distribución.
- Tener que realizar los estudios necesarios de suelos.
- Tener que realizar los estudios necesarios de topográfico.
- Tener que realizar los estudios necesarios del agua.

3.6. Aspectos éticos

3.6.1. Responsabilidad social

A través del trabajo investigativo realizado, se beneficiará a los habitantes del barrio de Allauca.

Como manifiesta Rendón (39), nos dice que la responsabilidad social es “el compromiso de las empresas de contribuir al desarrollo económico

sostenible, trabajando con los empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad en general, para mejorar su calidad de vida”.

3.6.2. Responsabilidad ambiental

Como manifiesta Rendón (39), nos comenta que “este cambio de paradigma ha permitido un amplio desarrollo normativo en materia ambiental, a nivel nacional e internacional, encaminado a la protección de la naturaleza estableciendo un régimen jurídico de Responsabilidad Ambiental” Al realizar el proyecto de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Allauca tendremos que tomar precauciones para evitar daños que se pueden producir a nuestro ecosistema.

3.6.3. Veracidad de la información

Los resultados, conclusiones y soluciones que se dan a conocer deben de ser verídicas y de fuentes confiables.

Como manifiesta Cebrián (40), la veracidad de la información es la responsabilidad que tiene el profesional para dar datos reales que sean los adecuados para poder realizar el proyecto sin ningún tipo de inconveniente.

IV. RESULTADOS

5.2. Resultados

1. En respuesta al primer objetivo propuesto en el proyecto de investigación

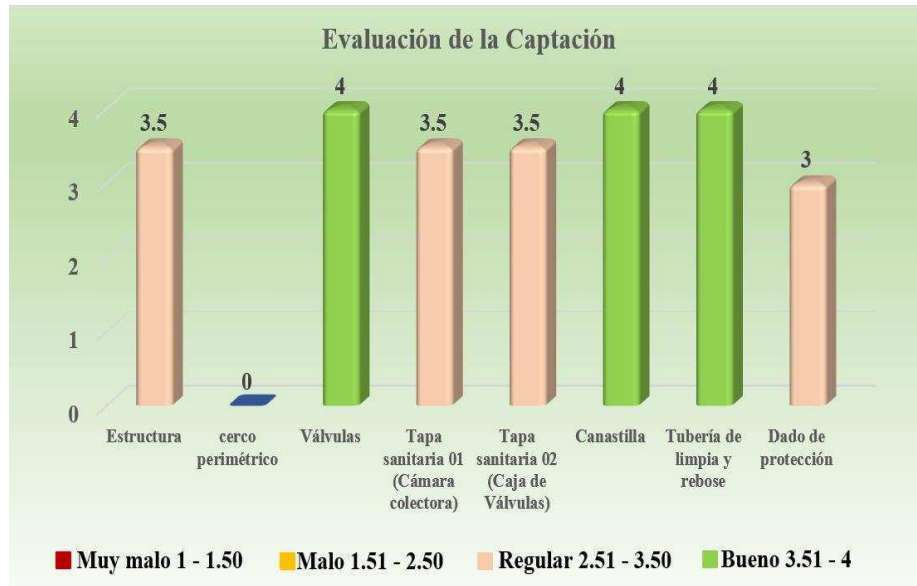


Figura 34: Evaluación de la captación.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación

De la evaluación realizada a la captación se logra apreciar que el 40% de la captación se encuentra en buen estado con el valor empleado de 4, por otro lado, con el valor 3.5 se encuentra en un estado regular que llega a ocupar el 40%, también teniendo en estado regular con un 10% con el valor de 3 y por último con el valor de 0 que viene a ser un 10%, por lo que se ha llegado a concluir que es necesario elaborar un cerco perimétrico.



Figura 35: Evaluación de la línea de conducción.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación

En el siguiente gráfico se logró apreciar que la línea de conducción, está en un estado que es regular, es decir que de toda la línea de conducción un 25% se encuentra en un mal estado y que el 75% se encuentra en buen estado con el valor de 3, se concluyó que la línea de conducción no requiere un mejoramiento ya que este se encuentra totalmente enterrada.

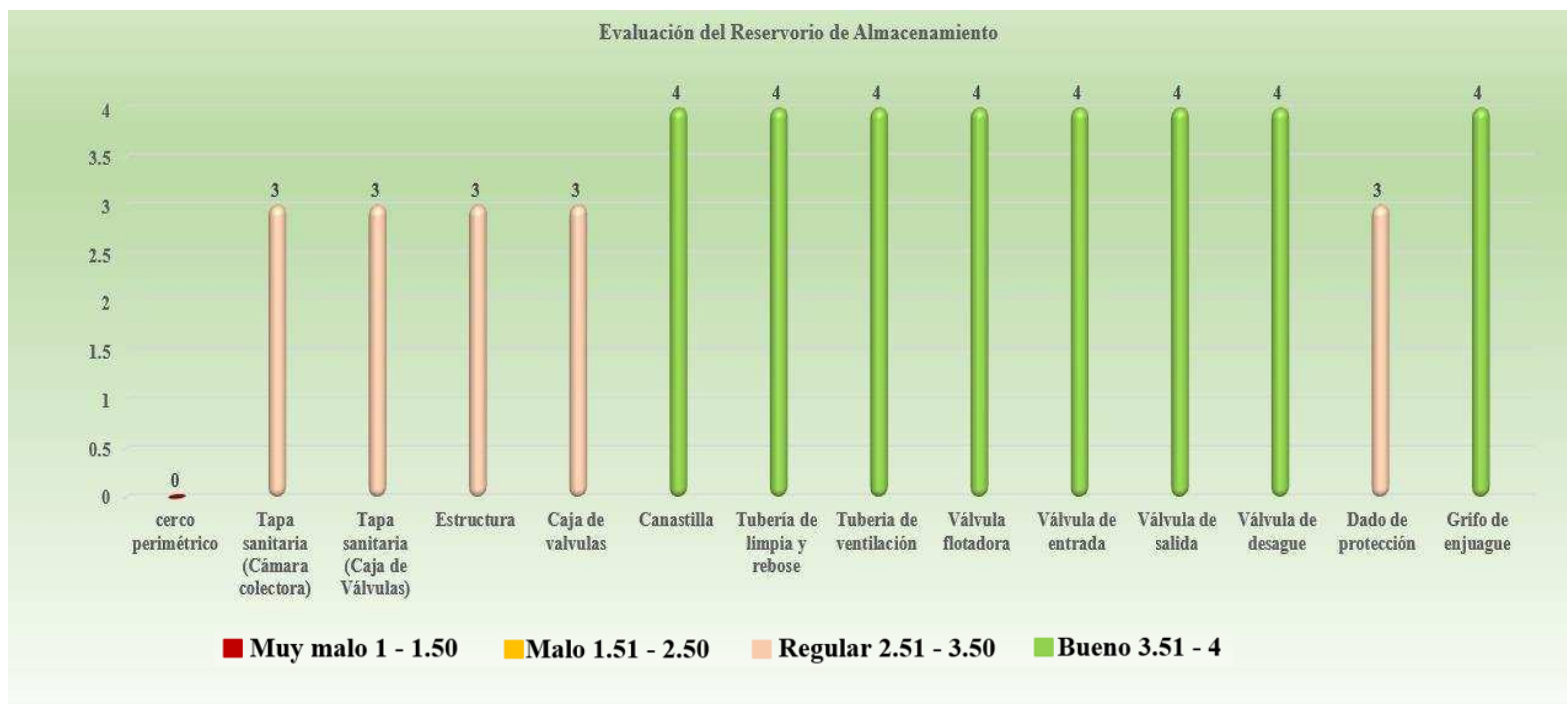


Figura 36: Evaluación del reservorio de almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación

Del siguiente gráfico se ha podido apreciar que el 70% del reservorio de almacenamiento se encuentra en un estado que viene a ser bueno, con un valor que viene a ser el promedio de 4 y que el 30% se encuentra en un estado regular con un valor promedio de 3, se llegó a la conclusión que este solo requiere un cerco perimétrico.

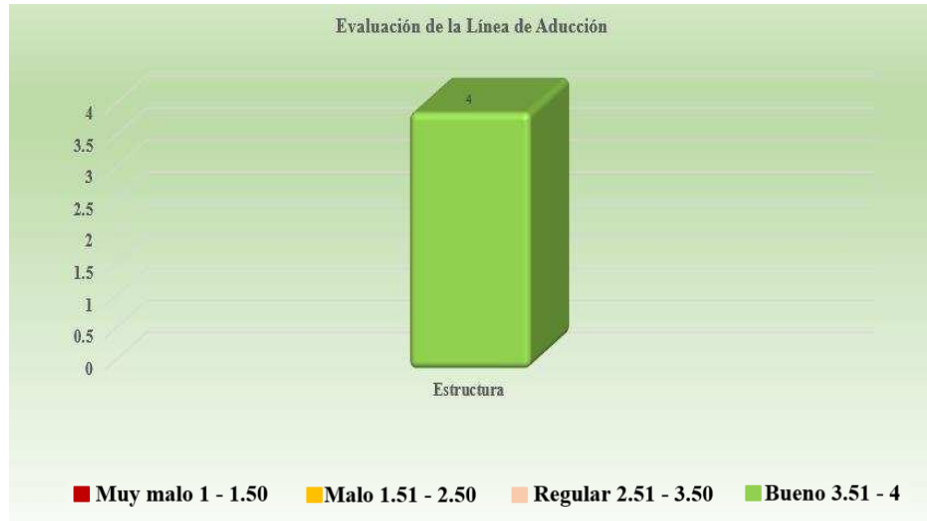


Figura 37: Evaluación de la línea de aducción.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación

Del siguiente gráfico se ha podido apreciar que el 100% de toda la línea de aducción se encuentra en un estado que es bueno, con un valor de 4, por ello se llegó a la conclusión que no requiere realizar ningún tipo de mejoramiento, no obstante, la línea de aducción se encuentra parcialmente enterrada, lográndose apreciar que se encuentra en el perímetro de la carretera y caminos donde circulan vehículos, estando propenso a sufrir afectaciones, es por ello que se propondrá un diseño para poder reubicar la línea de aducción y así lograr una mejora.



Figura 38: Evaluación de red de distribución.
Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación

Del siguiente gráfico se ha podido apreciar que el 100% de toda la red de distribución se encuentra en un estado que es bueno, con un valor de 4, por ello se llegó a la conclusión, de que no requiere realizar ningún tipo de mejoramiento, no obstante, la línea de aducción se encuentra parcialmente enterrada, lográndose apreciar que se encuentra en el perímetro de la carretera y caminos donde circulan vehículos, estando propenso a sufrir afectaciones, es por ello que se propondrá un diseño para poder reubicar la línea de aducción y así lograr una mejora

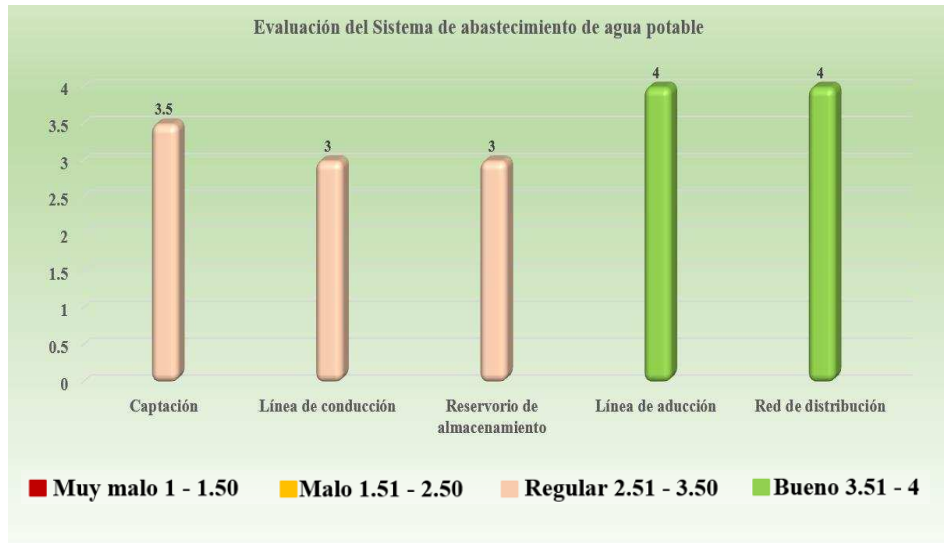


Figura 39: Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.
Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación

Del siguiente gráfico se ha podido apreciar que el 40% de todo el sistema de abastecimiento, se encuentra en un estado que es bueno con un valor promedio de 4, teniendo también que el 20% se encuentra en un estado regular con un valor de 3.5, y el 40% se encuentra en estado que es regular con el valor promedio de 3, es por ello que se llegó a la conclusión de que este sistema, si quiere un mejoramiento a los componentes que tuvieron observaciones de algún mejoramiento.

2. En respuesta al segundo objetivo propuesto en el proyecto de investigación

a) Mejoramiento de la cámara de captación

Habiendo realizado la evaluación se dio a notar que el estado en que se encuentra la captación es regular, así mismo este no requiere una mejora ya que sus componentes funcionan sin ninguna deficiencia, no obstante, la única mejora que se propone a la captación es la implementación de un cerco perimétrico para que agentes externos o terceros no se aproximen al perímetro de la captación y generen daños.

Para este mejoramiento que se llegará a realizar en la captación, lo cual se le implementará un cerco perimétrico, tendrá un costo aproximado para su ejecución de S/. 43 000.00.

b) Mejoramiento en la línea de conducción

Al momento de evaluar la línea de conducción, fue indicado que este está por debajo del terreno natural, es decir que está totalmente enterrado y que funciona correctamente, pero se asumió que se encuentra en un estado regular, así mismo, este no requiere una mejora.

c) Mejoramiento en el reservorio de almacenamiento

Ya terminado la evaluación del reservorio se este se encontró en un estado regular, lo cual nos da a conocer que no requiere ningún tipo de mejora porque este funciona correctamente y sus componentes no presentan fallas, por lo tanto, la única mejora que se le propone al reservorio es que se le implemente un cerco perímetro para poder mantener seguro el reservorio de daños externos, ya que esta agua es para consumo humano y de toda la población.

Para este mejoramiento que se llegará a realizar en el reservorio, lo cual se le implementará un cerco perimétrico, tendrá un costo aproximado para su ejecución de S/. 43 000.00.

d) Mejoramiento en la línea de aducción

Realizado la evaluación en la línea de aducción, se llegó a apreciar que este se encuentra en un buen estado, teniendo como observación que este componente se logró apreciar que se encontraba al costado de la carretera y caminos por donde circulan los pobladores y vehículos, estando propenso a recibir daños lo cual puede afectar con gran severidad a la población ya que esa agua que circula por toda la tubería es potable, habiendo concluido la

evaluación, se propondrá un diseño para reubicar la línea de aducción y este consiga una mejora para la población.

Tabla 03: Mejoramiento de la línea de aducción

Descripción	Criterios	Fórmula	Fuente	Resultados
Caudal Qmh	Para este tipo de infraestructura se deberá trabajar con el Qmh de diseño.	$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$ $Q_{md} = 1,3 \times Q_p$ $Q_{md} = 2 \times Q_p$	RM-192-2018-Vivienda Pág. 31-76	0.84 lt/s
Clase de Tubería	El material a emplear debe ser PVC; este será empleado dependiendo de las presiones máximas reales.		RM-192-2018-Vivienda Pág. 76	10
Longitud (L)	Longitud total de la tubería.			1844 m
Cota de terreno	Inicial	Cota en la cual se ubica el reservorio		2377.77 m.s.n.m.
	Final	Cota en la cual se ubica la red		2240.40 m.s.n.m.
Desnivel de terreno	Diferencia de cotas.	$D\Delta = C_i - C_f$		137.37 m
Pérdida de carga unitaria disponible		$h_f = \frac{D\Delta}{L}$		0105.15 m/km
Diámetro	Se asumirá un diámetro comercial en base al diámetro calculado.	$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$		1 ¼ pulg

Velocidad	Para el diseño se debe considerar una velocidad mínima de 0.60m/s y máxima de 5 m/s.	$V = \frac{1.9735Q}{D^2}$	RM-192-2018-Vivienda Pág. 76	0.74 m/s
Pérdida de carga por accesorios	Se debe calcular la pérdida total decarga por fricción en los accesorios	$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$	RM-192-2018-Vivienda Pág. 78	0.1120 m

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación

Del cuadro se llegó a la conclusión que, al realizar la evaluación correspondiente, la línea de aducción no cuenta con fallas, pero si está expuesta a sufrir daños ya que se encuentra al costado de la carretera y caminos, así mismo se encuentra parcialmente enterrada, es por ello que se está realizando un mejoramiento mediante un diseño hidráulico para poder reubicar y enterrar en su totalidad la línea de aducción, siendo este una tubería de clase 10, con un diámetro de 1 ¼”.

Para este mejoramiento que se llegara a realizar en la línea de aducción tiene un costo aproximado de S/. 324 000.00.

e) Mejoramiento en la red de distribución

Al concluir con la evaluación en la red de distribución, se logró obtener que se encuentra en un buen estado, no obstante, este presenta los mismos problemas que la línea de aducción, es decir que la red de distribución se encuentra parcialmente enterrada y en ciertos tramos se encuentra expuesta a recibir daños lo cual puede afectar a la población, es por ello que se propone un diseño para mejorar la red de distribución y así poder darle una mayor profundidad para que no se encuentre expuesta.

Tabla 04: Mejoramiento de la red de distribución

Descripción	Criterios	Fórmula	Fuente	Resultados
Caudal Qmh	Para este tipo de infraestructura se deberá trabajar con el Qmh de diseño.	$Q_p = \frac{D_{ot} \times P_d}{86400}$ $Q_{md} = 1,3 \times Q_p$ $Q_{md} = 2 \times Q_p$	RM- 192-2018-Vivienda Pág. 31-76	0.84 lt/s
Población futura	El cálculo para las redes de agua se hará en base a una población futura y un periodo de diseño de 20 años.			454 personas
Periodo de diseño	El cálculo para las redes de agua se hará en base a un periodo de diseño de 20 años.			20 años
Clase de Tubería	El material a emplear debe ser PVC; este será empleado dependiendo de las presiones máximas reales.		RM- 192-2018-Vivienda Pág. 76	10
Diámetro de la tubería principal	Se asumirá un diámetro comercial en base al diámetro calculado.	$D = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{hf^{0,21}}$		3/4 pulg

Fuente: Elaboración propia (2023)

Interpretación

Del cuadro se llegó a la conclusión que, al realizar la evaluación correspondiente, la red de distribución no cuenta con fallas, pero si está expuesta a sufrir daños ya que se encuentra en los caminos, así mismo se encuentra parcialmente enterrada, es por ello que se está realizando un mejoramiento mediante un diseño hidráulico para poder reubicar y enterrar en su totalidad la red de distribución, siendo esta una tubería de clase 10, con un diámetro de 3/4”.

Para este mejoramiento que se llegara a realizar en la red de distribución tiene un costo aproximado de S/. 386 000.00.

3. En respuesta al tercer objetivo propuesto en el proyecto de investigación

Encuesta 01: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la **cobertura** del agua potable?



Figura 40: Cobertura del agua.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Tenemos en consideración que un 100% de los pobladores que fueron encuestados, el 100% (30 pobladores), tienen en mente que, si se llegara a realizar un mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable, este podrá mejorar su cobertura del servicio de agua.

Encuesta 02: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la **calidad** del agua potable?



Figura 41: Calidad del agua.
Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Tenemos en consideración que un 100% de los pobladores que fueron encuestados, solo el 96% (29 pobladores), tienen en mente que, si se llegara a realizar un mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua, este podrá tener una mejoría en la calidad del agua que están recibiendo, teniendo en cuenta que el 4% (1 pobladores), no piensan que, al realizar un mejoramiento en este punto, este no mejore la calidad de su agua.

Encuesta 03: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la **continuidad** del agua potable?



Figura 42: Continuidad del agua.
Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Tenemos en consideración que un 100% de los pobladores que fueron encuestados, solo el 70% (21 pobladores), tienen en mente que, si se llegara a realizar un mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua, este podrá tener una mejoría en la continuidad del servicio que están recibiendo, teniendo en cuenta que el 30% (9 pobladores), no piensan que, al realizar un mejoramiento en este punto, este no podrá mejorar la continuidad del servicio para ellos mismos.

Encuesta 04: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la **cantidad** del agua potable?



Figura 43: Cantidad del agua.
Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Tenemos en consideración que un 100% de los pobladores que fueron encuestados, solo el 96% (29 pobladores), tienen en mente que, si se llegara a realizar un mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua, este podrá tener una mejorar la cantidad del agua que están recibiendo, teniendo en cuenta que el 4% (1 pobladores), no piensan que, al realizar un mejoramiento en este punto, este no mejore la cantidad de su agua.

Encuesta 05: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?



Figura 44: Condición sanitaria.
Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación:

Tenemos en consideración que un 100% de los pobladores que fueron encuestados, solo el 90% (27 pobladores), tienen en mente que, si se llegara a realizar un mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua, este podrá tener una mejor condición sanitaria, teniendo en cuenta que el 10% (3 pobladores), no piensan que, al realizar un mejoramiento en este punto, este no mejore la condición sanitaria para ellos mismos.

IV. DISCUSIÓN

1. Habiendo realizado el estudio para la **evaluar y mejorar** el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca para **establecer la condición sanitaria** del barrio, se logró **encontrar** que el 40% de todo el sistema de abastecimiento se encuentra en buen estado, así mismo, se tiene que el 20% de la estructura se encuentra en un estado regular y el 40% también se encuentra en un estado regular, por lo tanto, solo las mejoras que sean necesarias ya que este no se encontró en un mal estado, teniendo en consideración que la población no tiene que ser afectada ya que podría atentar contra su integridad y salud, por último se tiene en cuenta que este influirá en la incidencia para la condición sanitaria de los pobladores del barrio. **Estos resultados guardan relación con lo que sostiene,** Usaqui (8), 2021, en su proyecto de tesis de titulación “**Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Pisca, distrito de Mancos, provincia de Yungay, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021**” así como también, Martínez (1), 2018, en su proyecto de tesis de titulación “**Evaluación de factores que inciden en la calidad del agua potable del municipio de Silvania- Cundinamarca**”, quienes **indican** que al momento de realizar dichas evaluaciones se puede llegar a determinar los estados en que se encuentran los componentes de sistema de abastecimiento, indicando que si estos se encuentran en un buen estado, no requieren ningún tipo de mejora, así mismo hacen mención que si el componente se encuentra en un mal estado, esto requiere un diseño de mejoramiento, tomando en cuenta que el período de diseño es de 20 años, teniendo en consideración que podría afectar a la condición sanitaria de los pobladores del barrio. **Lo cual es coherente con lo que se halla en este estudio.**
2. Al haber realizado la **evaluación** del sistema de abastecimiento en el barrio de Allauca se logró **hallar** que el 87.50% de la captación se encuentra en un estado regular, lo cual se dio a notar que este cuenta con desprendimiento de la pintura en el componente, también se observó que el tarrajeo en ciertas áreas se encuentran con leves fisuras y por ultimo este no contaba con un cerco perimétrico, el 75% de la línea de conducción se asumió que se encuentra en un estado regular, ya que este se encuentra totalmente enterrado o sumergido en su totalidad, el 75% del reservorio se encuentra en un estado regular, ya que presenta las mismas patologías que la

captación, que viene a ser el desprendimiento de la pintura y leves fisuras en el tarrajeo, así como también este no cuenta con un cerco perimétrico, el 100% de la línea de aducción y la red de distribución se encuentran en un buen estado, no obstante se logró observar que estos a pesar que se encuentran en un buen estado, están semi enterradas y propensos a sufrir algún tipo de lesión, como fisuras, grietas o roturas en su totalidad, se tiene en cuenta que el sistema de abastecimiento no recibe mantenimiento muy seguidamente y este está propenso a sufrir fallas, pudiendo generar daño a los pobladores en su salud, así como también en su condición sanitaria, ya que algunos componentes del sistema abastecimiento cuenta con algunos defectos. **Estos resultados tienen cierta similitud a lo realizado por, Chavarri (4), 2019, en su proyecto de tesis de titulación “Evaluación del abastecimiento de agua potable para gestionar adecuadamente la demanda poblacional utilizando la metodología sira 2010 en la ciudad de Chongoyape, Chiclayo, Lambayeque, Perú”** así como también, Alva (9), 2021, en su proyecto de tesis de titulación **“Evaluación Y Propuesta De Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable, De La Localidad De Quitaraca, Provincia de Huaylas, Ancash – 2021”**, mencionan que mediante la evaluación correspondiente y aplicando los instrumentos necesarios se podrán elaborar y poder realizar lo que es la recopilación de información necesaria para poder determinar el estado en el que se encuentran los componentes y saber que tipos de patologías presentan y determinar si estos van a requerir algún mejoramiento.

3. Para realizar el **mejoramiento** del sistema de abastecimiento del barrio de Allauca se logró **determinar** que, la cámara de captación requiere resanar el tarrajeo para poder pintarlo y dejarlo en óptimas condiciones, así mismo a este se le incluirá un cerco perimétrico para que este bien protegido de cualquier desastre que se presente, haciendo mención al reservorio, este también requiere lo que es resanar el tarrajeo para poder pintarlo y que este en buenas condiciones, también se le incluirá un cerco perimétrico para que este protegido, teniendo en cuenta de lo que se pudo observar en la línea de aducción y la red de distribución, que se encuentran parcialmente enterradas, a este se le hará un diseño hidráulico para poder reubicarlo y que este enterrado en su totalidad, ya que se encuentran al costado de la carretera y caminos y están propensos a sufrir daños, lo cual este diseño que se realizara será proyectado para un periodo de 20 años, tomando en cuenta su caudal, velocidad y presión del

fujo del agua. **Estos resultados tienen cierta similitud con lo que indica, Molina (5), 2018, en su proyecto de tesis de titulación “Mejoramiento y renovación del sistema de abastecimiento de agua potable en el sector las Palmeras, Pisco-Ica”** así como también Pantoja (3), 2018, en su proyecto de tesis de titulación **“Propuesta de mejoramiento para la óptima operación del sistema de acueducto del Municipio la Palma (Cundinamarca)”** y Medina (2), 2022, en su proyecto de tesis de titulación **“Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza”**, indican que al realizar las evaluaciones correspondientes en el sistema de abastecimiento, si este requiere algún tipo de mejoramiento, de ser necesario se realizara un nuevo diseño hidráulico, teniendo en cuenta el caudal que requiere la población, la clase de tubería para que soporte la presión del agua, también la velocidad y la presión del agua, teniendo en consideración que este diseño será para un periodo de 20 años, ya que este mejoramiento que se llegara a realizar tenga la capacidad de mejorar la condición sanitaria de los pobladores.

4. Teniendo en cuenta el **establecimiento de la incidencia de la condición sanitaria** se logró **contemplar** que a través de los objetivos que se propusieron y que fueron correctamente realizados, se determinó que el 90% de los pobladores del barrio de Allauca, creen que, al llegar al realizar la mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable, se lograra realizar una mejora en su condición sanitaria. **Estos resultados guardan cierta similitud con lo realizado por, Saavedra (6), 2018, en su proyecto de tesis de titulación “Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura”** y Espinoza (7), 2021, en su proyecto de tesis de titulación **“Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Manta, distrito Ragash - Sihuas – Ancash”**, nos hace mención que al realizar las evaluaciones correspondientes que fueron llevados en la población, se logra determinar cuáles serían los componentes necesarios que requieran una mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable, ya que estos podrían presentar fallas o alguna patología lo cual sería muy malo para la condición sanitaria de los pobladores, es por ello que de ser necesario se haría una mejora en calidad, cantidad,

cobertura y continuidad del agua para que pueda traer beneficios a la condición sanitaria de los pobladores.

V. CONCLUSIONES

Objetivo general

1. Se llegó a la conclusión que, al desarrollar la evaluación y el mejoramiento, este nos dio a conocer el estado en el que se encontraba el sistema de abastecimiento, ya que, al identificar el estado de cada componente, se llegaría a saber si estos requieren un mejoramiento y así mismo se dio a conocer la condición sanitaria en la que se encuentra la población al darle uso al sistema de abastecimiento de agua potable.

Objetivos específicos

1. Dada la evaluación correspondiente al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Allauca, se llegó a la conclusión que solo es necesario que se realice un mejoramiento en ciertos componentes, se llegó a notar que la cámara de captación y el reservorio no cuentan con su cerco perimétrico, teniendo como defecto el desprendimiento de la pintura y fisuras leves en el tarrajeo, tomando en cuenta que la línea de aducción y red de distribución son los que están propensos a ser perjudicados ya que estos se encuentran al costado de la carretera y caminos, y a su vez están parcialmente enterrados, pudiendo sufrir golpes que los fisuren o agrieten, las tuberías, lo cual esto podría generar un gran daño para los pobladores, es por eso que se requiere un mejoramiento en la línea de aducción y la red de distribución.
2. Haciendo mención al mejoramiento se llegó a la conclusión que la línea de aducción contará con un mejoramiento mediante un diseño hidráulico, lo cual este estará diseñado para un periodo de 20 años de vida útil, la línea de aducción contará con un diámetro de 1 1/4", siendo este de clase 10, así mismo cuenta con un caudal máximo horario de 0.84 lt/s, contando a su vez con 1 válvula de aire y 2 cámaras rompe presión tipo 7 dado que el desnivel entre el reservorio y el primero punto de la red de distribución supera los 100 metros de desnivel, llegando con una presión final de 33.13m.c.a. a la red. La red de distribución contara con una mejora, teniendo un periodo de diseño de 20 años, contando con un diámetro de 3/4" en la tubería principal y de 3/4" en la tubería secundaria, siendo este a su vez de clase 10, contando con 5 válvulas de control y 4 válvulas de purga.
3. Llegando a la conclusión que, si se llegara a realizar la mejora al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Allauca, este podrá mejorar su condición sanitaria de toda la población y así poder asegurar su cobertura, calidad, cantidad y continuidad del servicio de agua potable.

VI. RECOMENDACIONES

Objetivo general

1. Se recomienda que, al momento de desarrollar la evaluación y el mejoramiento, se debe realizar una correcta recolección de datos, así como también conocer la zona y el sistema de abastecimiento para poder realizar una buena evaluación, para poder determinar si algún componente requiere algún mejoramiento y a su vez determinar la condición sanitaria de la población.

Objetivos específicos

1. Mencionando la evaluación que se hizo en el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, se recomienda que este se realice mediante cuestionarios y fichas técnicas para que de tal manera estos puedan dar resultados detallados, y la recolección de los datos sean seguros y correctos, también llevar un cálculo adecuado del caudal de la fuente, ya sea en épocas de estiaje o épocas de lluvias, también tener el conocimiento necesario sobre lo que es un sistema de abastecimiento para poder recolectar los datos necesarios con una mayor precisión y así poder tener una información correcta.
2. Para realizar lo que es el mejoramiento en el sistema de abastecimiento de agua potable, es recomendable emplear y trabajar de la mano con la norma del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ya que este se encuentra vigente y nos podrá dar los criterios técnicos ya establecidos, de no cumplirse con las velocidades que indica la norma, este tendrá que emplear válvulas de purga, dependiente del diseño realizado.
3. Se recomienda que, para poder dar una buena garantía a la condición sanitaria a los pobladores del barrio, se tienen que realizar las evaluaciones correspondientes al sistema de abastecimiento y también realizar lo que es su mantenimiento, para que así este no presente problemas o fallas que puedan perjudicar a los pobladores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez Vargas CA, Arias Arias DA. EVALUACIÓN DE FACTORES QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE SILVANIA- CUNDINAMARCA. [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA; 2018.
2. Medina Pico LF. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA COMUNIDAD LAS PEÑAS, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA VERACRUZ, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD TÉCNICA AMBATO; 2022.
3. Pantoja Pipicano JM, Guerron Rosero JA. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA ÓPTIMA OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO LA PALMA (CUNDINAMARCA) [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA; 2018.
4. Delgado Chavarri C, Falcon Barboza J. EVALUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA GESTIONAR ADECUADAMENTE LA DEMANDA POBLACIONAL UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SIRAS 2010 EN LA CIUDAD DE CHONGOYAPE, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, PERÚ [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES; 2019.
5. Molina Mendiz AM. MEJORAMIENTO Y RENOVACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR LAS PALMERAS, PISCO-ICA [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS; 2018.
6. Barboza Bardales JJ, Rivera Montalvan MJ. 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 de titulación]. UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN; 2019.
7. Espinoza Llontop JS, Zavaleta Mendoza AM. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Manta, distrito Ragash - Sihuas – Ancash [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO; 2021.
8. Usaqui Barbaran DI. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PISCA, DISTRITO

- DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021 [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2021.
9. Alva Piñashca WJ, De La Cruz Ríos MA. Evaluación Y Propuesta De Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable, De La Localidad De Quitaraca, Provincia de Huaylas, Ancash – 2021 [Tesis de titulación]. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO; 2021.
 10. Tiburcio Moreno O. Evaluación del aprendizaje y para el aprendizaje [Internet]. 1.^a ed. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2016 [citado 15 mayo 2022]. Disponible en: https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/Evaluacion_del_aprendizaje_.pdf
 11. Carrera Endara CFA, Manodanda Cuito WG, Castro Loor DS, Vallejo Herrera HV. MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROCESOS DE CALIDAD [Internet]. 1.^a ed. Guayaquil: Grupo Compás; 2019 [citado 15 mayo 2022]. Disponible en: <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/487/3/listo%20MEJORAMIENTO%20CONTINUO.pdf>
 12. Rodríguez Ruiz P. ABASTECIMIENTO DE AGUA. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA; 2001.
 13. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y agricultura. CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. 1.^a ed. Santiago de Chile: Nelson González Loguercio; 2013.
 14. Tuesca Molina R, Ávila Rangel H, Sisa Camargo A, Pardo Castañeda D. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. 1.^a ed. Colombia: Universidad del Norte; 2015.
 15. García JA. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina. 1.^a ed. Buenos Aires - Argentina: Ediciones INTA; 2011.
 16. Comisión nacional del agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable. 12.^{va} ed. México, D.F.: Tlalpan
 17. Agüero Pittman R. AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES. 1.^a ed. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales; 1997.

18. Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento C. Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento SIRAS. 1.^a ed. Cajamarca: Biblioteca Nacional del Perú N° 2010-16229; 2010.
19. asd
20. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL. Perú; 2018. pp. 87–127.
21. Barrera Chinchilla MA. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD Y BOMBEO EN LA ALDEA JOCONAL Y ESCUELA PRIMARIA EN LA ALDEA CAMPANARIO PROGRESO, MUNICIPIO DE LA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE ZACAPA [Tesis de titulación]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2011.
22. Salvador Tixe. GUÍA DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE CONDUCCIÓN E IMPULSIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA RURAL. Lima: Salvador Tixe; 2004.
23. Organización Panamericana de la Salud. GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN DE MANANTIALES. 1.^a ed. Lima: Roger Agüero; 2014.
24. Salinas Acosta A, Rodríguez Quirós R, Morales Hidalgo D. “MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BÁSICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA (SCALL) EN EL SECTOR AGROPECUARIO DE COSTA RICA Y RECOMENDACIONES PARA SU UTILIZACIÓN”. Nicoya: Universidad Nacional, CEMEDE; 2010.
25. Agüero R. GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS APOYADOS. Lima: Salvador Tixe; 2004.
26. Carhuapoma Lizano EJ. “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ELIMINACIÓN DE EXCRETAS EN EL SECTOR CHIQUEROS, DISTRITO SUYO, PROVINCIA AYABACA, REGIÓN PIURA.” [Tesis de titulación]. Universidad Nacional de Piura; 2018.
27. Torres Obispo C. Formulación Y Diseño Del Proyecto De Saneamiento Unipampa - Zona 08: Diseño De La Línea De Impulsión Y Aducción. Tesis De Titulación. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería, Departamento De Ingeniería; 2007.

28. Jiménez J. Sistemas De Agua Potable Y. Univ VERACRUZANA [Internet]. 2011; Available from: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manualde-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
29. Ministerio de Salud, Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y urbano-marginales. Norma Técnica [MINSA]. Lima: Ministerio de Salud; 2005.
30. Tecnología En Marcha. Índice De Calidad Y Continuidad De Los Servicios De Agua Para Consumo Humano En Costa Rica. Costa Rica: Tecnología En Marcha; 2019 Pp. 72–81.
31. Pájaro Huertas D. La Formulación de Hipótesis. 15.^a ed. Santiago: Universidad de Chile; 2002.
32. Ochoa Sangrador C. Diseño y analisis en investigacion. 1.^a ed. Madrid: IMC; 2019.
33. Lossio Aricoché MM. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES [Tesis de titulación]. Universidad de Piura; 2012.
34. Poma Solano Rg. Diseño Y Construcción De Un Banco De Ensayo Para El Estudio De Pérdidas De Carga Por Fricción Y Singularidad" [Licenciatura]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2015.
35. Instituto De La Construcción Y Gerencia. Reglamento Nacional De Edificaciones. Lima: Instituto De La Construcción Y Gerencia; 2019. P. 784
36. Ulloa Supliguicha Sf. Evaluación Del Sistema De Agua Potable Monjas – Gordeleg, Parroquia Zhidmad, Cantón Gualaceo, Provincia Del Azua [Licenciatura]. Universidad De Cuenca; 2017.
37. Chahuayo Durán Ar. Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Rinconada De Pamplona Alta, Aplicando Epanet Y Algoritmos Genéticos Para La Localización De Válvulas Reductoras De Presión [Licenciatura]. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas; 2019.
38. Arias Gonzales JL. Métodos de Investigación Online Herramientas digitales para recolectar datos. 1.^a ed. Arequipa-Perú: Jose Luis Arias Gonzales; 2020.
39. Rendón Henao A, Medina Uribe JF. RESPONSABILIDAD SOCIAL AMBIENTAL: UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL DESDE EL DERECHO COLOMBIANO [Tesis de titulación]. Universidad EAFIT; 2018.

40. Cebrián Gómez P. VERACIDAD DE LA INFORMACION, PRESTIGIO PROFESIONAL Y PERSONAS JURÍDICAS (CASO REAL MADRID C. DIARIO LE MONDE). 18.^a ed. Santa Cruz, Bolivia: Fundación Iuris Tantum; 2014.
41. Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa. Construcción y supervisión de reservorios para captación de esorrentía. 12.^a ed. Nicaragua: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; 2022.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general</p> <p>- ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.</p> <p>Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz,</p>	<p>La presente investigación no cuenta con una hipótesis, ya que esta investigación es de nivel descriptivo.</p> <p>Como indica Pájaro (31), la hipótesis es una formulación por lo cual estos deben cumplir con dichos requisitos para que así se pueda redactar, ya teniendo dichos requisitos se puede tener el enunciado que se conoce como la hipótesis, eso quiere decir que se hablara de la hipótesis como si fuera un enunciado y posteriormente también llega a ser un concepto que en base a las preguntas que en base a las preguntas como este se formula.</p>	<p>Variable 1</p> <p>Independiente</p> <p>Dimensiones</p> <p>Sistema de abastecimiento</p> <p>Variable 2</p> <p>Dependiente</p> <p>Dimensiones</p> <p>Condición sanitaria</p>	<p>Tipo de Inv:</p> <p>Investigación de tipo aplicada.</p> <p>Nivel de Inv:</p> <p>Investigación de nivel descriptiva.</p> <p>Diseño de Inv:</p> <p>Investigación de diseño no experimental y de corte transversal.</p> <p>Población y muestra:</p> <p>El centro poblado o población viene a ser conformado por su propio sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash – 2023.</p> <p>La muestra que se podrá obtener en esta</p>




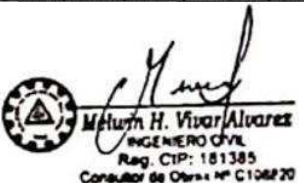
	<p>provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.</p> <p>Establecer la incidencia de la condición sanitaria de la población en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2023.</p>			<p>investigación se estará llevando por el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash – 2023.</p> <p>Técnica</p> <p>Una de las técnicas que se aplicaran será mediante la observación directa, ya que por este medio se podrá tener los datos necesarios y también las problemáticas que este presentando el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío que está conformado por la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.</p> <p>Instrumento</p> <p>Fichas técnicas</p>
--	---	--	--	--

				Encuestas Protocolo
--	--	--	--	------------------------

Fuente: Elaboración propia (2023)


Anexo 2. Instrumento de recolección de información

Ficha técnica

CAPTACION DE UN MANANTIAL																				
	Título																			
	Tesista										Fecha									
	Asesor																			
	Lugar					Distrito					Nivel Estático									
	Provincia					Departamento														
CAPTACIÓN DE UN MANANTIAL																				
Caudal Máximo			Altura de la Cámara Húmeda																	
Caudal Mínimo			Altura de filtro			Altura mínima			Diámetro de la canastilla de salida			Borde libre			Altura de agua					
Gasto Máximo Diario																				
Ancho de Pantalla																				
Diámetro de Tubería de Salida																				
DIMENCIONAMIENTO DE LA CANASTILLA																				
Altura de ranura			Largo de ranura						Área total de ranura											
Reboce y limpieza			Diseño de estructura I			Tn/m3 Peso específico del suelo			Empuje del suelo sobre el muro			El coeficiente de empuje								
						Ángulo de rozamiento interno del suelo						Siendo la altura del terreno								
						Coeficiente de fricción						Resultado								
						Tn/m3 Peso específico del concreto														
Diámetro en pulg.																				
Gasto Máximo de la Fuente			Momento de Vuelco						Momento de estabilización (Mr) y el peso W:											
			$M_o = P \times Y$																	
Pérdida de carga unitaria			Considerando $Y = h/3$																	
Resultado			Chequero de la estructura			Por volteo			W			W (kg)			X (m)			(kg/m)		
						Máxima carga unitaria														
						Por deslizamiento														
Fuente: Agüero Pittman																				
 <small>Giovana Mariene Castro Agüero INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 112217</small>					 <small>Ing. Ing. Amy Ester Rodríguez Huacocotqui</small>					 <small>Melwin H. Vivar Alvarez INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P.: 181385 Consultor de Obras N° C108270</small>										

Fuente: Elaboración propia (2023)

LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

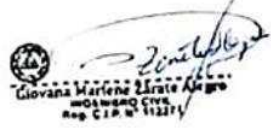
	Título																
	Tesista											Fecha					
	Asesor																
	Caja U. Caudales																
	Lugar											Distrito		Nivel Estático			
Provincia											Departamento						

LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD


NOTA: (Las tuberías de conducción se encuentran superficialmente)

Tramo		Viviendas actuales	Viviendas futuras	Longitud tomada (m)	Cota de terreno		Diferencia de cotas	% de incremento	Total de tubos	Longitud de diseño en (m)	Q diseño (l/s)	Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro Interno (pulg)	Tipo de tubería	Cte. De tubería	Pérdida Hf (m)	Velocidad (m/s)	Cota Piezométrica		Presión Dinámica		Presión Estática		Obs.		
					Inicial	Final												Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final			
E	P.O																									

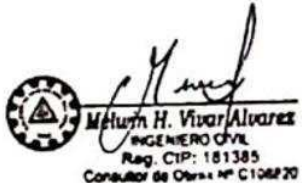
Fuente: Agüero Pittman



Giovana Mariene Larrea Agüero
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.R. N° 112271




Ing. Ing. Amy Ester Rodríguez Huacapistal

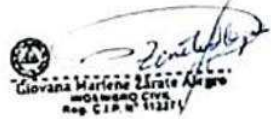


M. Arturo H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P.: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Fuente: Elaboración propia (2023)

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO													
		Título											
		Tesista		Fecha									
		Asesor											
		Lugar		Distrito									
		Provincia		Departamento									
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO													
Altura de agua		Ancho de pared		Borde libre		Altura total							
Peso específico del terreno			Peso específico del agua			Capacidad portante del agua							
$P = \gamma_a \times h$		El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$		$P = \gamma_a \times h$		El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$		$P = \gamma_a \times h$		El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$			
Losa de cubierta			Espesor de pared			Datos de diseño							
Distribución de la armadura			Losa de fondo			Distribución de la armadura de pared							
Distribución de la armadura de losa de fondo			Distribución de la armadura de losa de cubierta			Chequeo de losa de fondo							


Fuente: Agüero Pittman



Giovana Mariela Zárate Agüero
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 11217




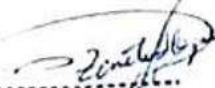
Ing. Diego Rodríguez Huacocajal




Melwin H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108820

Fuente: Elaboración propia (2023)


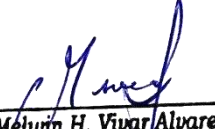
LÍNEA DE ADUCCIÓN POR GRAVEDAD																									
				Título												Fecha									
				Tesista																					
				Asesor												Caja U. Caudales									
				Lugar						Distrito			Caso			Nivel Estático									
Provincia						Departamento																			
LÍNEA DE ADUCCIÓN POR GRAVEDAD																									
Tramo	P.O.	Viviendas actuales	Viviendas futuras	Longitud tomada (m)	Cota de terreno		Diferencia de cotas	% de incremento	Total de tuberías	Longitud de diseño en (m)	Q diseño (l/s)	Diámetro nominal (pulg)	Diámetro interno (pulg)	Tipo de tubería	Cte. De tubería	Pérdida Hf (m)	Velocidad (m/s)	Cota Piezométrica		Presión dinámica		Presión Estática		Obs.	
					Inicial	Final												Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		



Giovana Marlene Larate Argente
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 112211



Ing. Ing. Any Diaz Rodriguez Macotqui

Melwin H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108820

Fuente: Elaboración propia (2023)

RED DE DISTRIBUCIÓN

		Titulo										Fecha			
		Tesista										Caja U. Caudales			
		Asesor										Departamento			
		Lugar					Departamento					Nivel Estático			
		Provincia					Caserío								
RED DE DISTRIBUCIÓN															
Tramo		Gasto		Longitud	Diámetro	Velocidad	Pérdida de Carga		Cota Piezométrica		Cota de Terreno		Presión		Clase de tubería
E	P.O	Tramo	Diseño				Unitaria	Tramo	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	


 Giovana Marlene Elizate Alegre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 11211


 Ing. Ing. Any Dora Rodríguez Huacotupa



 Metwin H. Vivar Alvarez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: 181385
 Consultor de Obras N° C108820

Fuente: Elaboración propia (2023)

Encuesta de la condición sanitaria en el centro poblado

ENCUESTAS DE LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO

ENCUESTA N° 01: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

N°	NOMBRE DE POBLADORES ENCUESTADOS	SI	NO
1	RODRIGUEZ DE MILLA CRISANTA DARIA LOPEZ	X	
2	RIVERA PAJUELO EVELYN PATRICIA	X	
3	DE LA CRUZ ACUÑA JESUS MILER	X	
4	HIDALGO HUAMANI LUZ DEL CARMEN	X	
5	HUAMANI MORALES LUZ MARY	X	
6	PEREZ MARTINEZ OSCAR EMILIO	X	
7	NOLASCO ACOSTA KEILIT MILAGROS	X	
8	ACOSTA COTOS ESPERANZA YOLANDA	X	
9	CANTA NATIVIDAD GUILLERMO ANTONIO	X	
10	ASENCIO RAMOS ISABEL REINA	X	
11	VEGA TREJO CATALINA YOLANDA	X	
12	VILLAFANA GONZALES DEYSI MILAGROS	X	
13	PACHECO RAMIREZ GREGORIO SANTIAGO	X	
14	PEREZ DURAN RITA BEATRIZ	X	
15	RIQUEROS YANAC EPIFANIA BENITA	X	
16	BOTELLO TOLENTINO YESI DELIA	X	
17	HUAMAN BARAHONA JORGE LEON	X	
18	RAMOS MORALES ROFELIO MARCIANO	X	
19	VISITACION SHICA PABLO TINOLO	X	
20	OBREGON AGUAS CRISTIAN EDERSON	X	
21	CUADROS BEDON OMAR ANDRES	X	
22	LARA JARA FLOR DIANA	X	
23	TRANCA MAZA CARMEN	X	
24	CUADROS CABALLERO RUBEN PASCUAL	X	
25	PEREZ REGALADO WILDER RONAL	X	
26	MORALES MILLA BRANDHON LI JUNIOR	X	
27	LOPEZ SALVADOR HARLY ALEX	X	
28	COTRINO MORALES AZUCENA ROSANA	X	
29	ALIAGA RAMIREZ DE MELGAREJO ENMA MARIA	X	
30	CORZO LAZARTE ORLANDO WALDIR	X	

TOTAL DE POBLADORES ENCUESTADOS	TOTAL	
	SI	NO
30	30	-

Fuente: Elaboración propia (2023)

ENCUESTAS DE LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO

ENCUESTA N° 02: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

N°	NOMBRE DE POBLADORES ENCUESTADOS	SI	NO
1	RODRIGUEZ DE MILLA CRISANTA DARIA LOPEZ	X	
2	RIVERA PAJUELO EVELYN PATRICIA	X	
3	DE LA CRUZ ACUÑA JESUS MILER	X	
4	HIDALGO HUAMANI LUZ DEL CARMEN	X	
5	HUAMANI MORALES LUZ MARY	X	
6	PEREZ MARTINEZ OSCAR EMILIO	X	
7	NOLASCO ACOSTA KEILIT MILAGROS	X	
8	ACOSTA COTOS ESPERANZA YOLANDA	X	
9	CANTA NATIVIDAD GUILLERMO ANTONIO	X	
10	ASENCIO RAMOS ISABEL REINA	X	
11	VEGA TREJO CATALINA YOLANDA	X	
12	VILLAFANA GONZALES DEYSI MILAGROS	X	
13	PACHECO RAMIREZ GREGORIO SANTIAGO	X	
14	PEREZ DURAN RITA BEATRIZ	X	
15	RIQUEROS YANAC EPIFANIA BENITA	X	
16	BOTELLO TOLENTINO YESI DELIA	X	
17	HUAMAN BARAHONA JORGE LEON	X	
18	RAMOS MORALES ROFELIO MARCIANO		X
19	VISITACION SHICA PABLO TIÑOLO	X	
20	OBREGON AGUAS CRISTIAN EDERSON	X	
21	CUADROS BEDON OMAR ANDRES	X	
22	LARA JARA FLOR DIANA	X	
23	TRANCA MAZA CARMEN	X	
24	CUADROS CABALLERO RUBEN PASCUAL	X	
25	PEREZ REGALADO WILDER RONAL	X	
26	MORALES MILLA BRANDIION LI JUNIOR	X	
27	LOPEZ SALVADOR HARLY ALEX	X	
28	COTRINO MORALES AZUCENA ROSANA	X	
29	ALIAGA RAMIREZ DE MELGAREJO ENMA MARIA	X	
30	CORZO LAZARTE ORLANDO WALDIR	X	

TOTAL DE POBLADORES ENCUESTADOS	TOTAL	
	SI	NO
30	29	1

Fuente: Elaboración propia (2023)

ENCUESTAS DE LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO

ENCUESTA N° 03: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

N°	NOMBRE DE POBLADORES ENCUESTADOS	SI	NO
1	RODRIGUEZ DE MILLA CRISANTA DARIA LOPEZ	X	
2	RIVERA PAJUELO EVELYN PATRICIA		X
3	DE LA CRUZ ACUÑA JESUS MILER	X	
4	HIDALGO HUAMANI LUZ DEL CARMEN	X	
5	HUAMANI MORALES LUZ MARY	X	
6	PEREZ MARTINEZ OSCAR EMILIO		X
7	NOLASCO ACOSTA KEILIT MILAGROS	X	
8	ACOSTA COTOS ESPERANZA YOLANDA	X	
9	CANTA NATIVIDAD GUILLERMO ANTONIO	X	
10	ASENCIO RAMOS ISABEL REINA		X
11	VEGA TREJO CATALINA YOLANDA	X	
12	VILLAFANA GONZALES DEYSI MILAGROS		X
13	PACHECO RAMIREZ GREGORIO SANTIAGO	X	
14	PEREZ DURAN RITA BEATRIZ	X	
15	RIQUEROS YANAC EPIFANIA BENITA	X	
16	BOTELLO TOLENTINO YESI DELIA		X
17	HUAMAN BARAHONA JORGE LEON	X	
18	RAMOS MORALES ROFELIO MARCIANO		X
19	VISITACION SHICA PABLO TINOLO	X	
20	OBREGON AGUAS CRISTIAN EDERSON	X	
21	CUADROS BEDON OMAR ANDRES	X	
22	LARA JARA FLOR DIANA		X
23	TRANCA MAZA CARMEN	X	
24	CUADROS CABALLERO RUBEN PASCUAL	X	
25	PEREZ REGALADO WILDER RONAL	X	
26	MORALES MILLA BRANDHON LI JUNIOR		X
27	LOPEZ SALVADOR HARI Y ALEX	X	
28	COTRINO MORALES AZUCENA ROSANA		X
29	ALIAGA RAMIREZ DE MELGAREJO ENMA MARIA	X	
30	CORZO LAZARTE ORLANDO WALDIR	X	

TOTAL DE POBLADORES ENCUESTADOS	TOTAL	
	SI	NO
30	21	9

Fuente: Elaboración propia (2023)

ENCUESTAS DE LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO

ENCUESTA N° 04: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

N°	NOMBRE DE POBLADORES ENCUESTADOS	SI	NO
1	RODRIGUEZ DE MILLA CRISANTA DARIA LOPEZ	X	
2	RIVERA PAJUELO EVELYN PATRICIA	X	
3	DE LA CRUZ ACUÑA JESUS MILER	X	
4	HIDALGO HUAMANI LUZ DEL CARMEN	X	
5	HUAMANI MORALES LUZ MARY	X	
6	PEREZ MARTINEZ OSCAR EMILIO	X	
7	NOLASCO ACOSTA KEILIT MILAGROS	X	
8	ACOSTA COTOS ESPERANZA YOLANDA	X	
9	CANTA NATIVIDAD GUILLERMO ANTONIO	X	
10	ASENCIO RAMOS ISABEL REINA		X
11	VEGA TREJO CATALINA YOLANDA	X	
12	VILLAFANA GONZALES DEYSI MILAGROS	X	
13	PACHECO RAMIREZ GREGORIO SANTIAGO	X	
14	PEREZ DURAN RITA BEATRIZ	X	
15	RIQUEROS YANAC EPIFANIA BENITA	X	
16	BOTELLO TOLENTINO YESI DELIA	X	
17	HUAMAN BARAHONA JORGE LEON	X	
18	RAMOS MORALES ROFELIO MARCIANO	X	
19	VISITACION SHICA PABLO TIÑOLO	X	
20	OBREGON AGUAS CRISTIAN EDERSON	X	
21	CUADROS BEDON OMAR ANDRES	X	
22	LARA JARA FLOR DIANA	X	
23	TRANCA MAZA CARMEN	X	
24	CUADROS CABALLERO RUBEN PASCUAL	X	
25	PEREZ REGALADO WILDER RONAL	X	
26	MORALES MILLA BRANDHION LI JUNIOR	X	
27	LOPEZ SALVADOR HARLY ALEX	X	
28	COTRINO MORALES AZUCENA ROSANA	X	
29	ALIAGA RAMIREZ DE MELGAREJO ENMA MARIA	X	
30	CORZO LAZARTE ORLANDO WALDIR	X	

TOTAL DE POBLADORES ENCUESTADOS	TOTAL	
	SI	NO
30	29	1

Fuente: Elaboración propia (2023)

ENCUESTAS DE LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO

ENCUESTA N° 05: ¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

N°	NOMBRE DE POBLADORES ENCUESTADOS	SI	NO
1	RODRIGUEZ DE MILLA CRISANTA DARIA LOPEZ	X	
2	RIVERA PAJUELO EVELYN PATRICIA	X	
3	DE LA CRUZ ACUÑA JESUS MILER	X	
4	HIDALGO HUAMANI LUZ DEL CARMEN	X	
5	HUAMANI MORALES LUZ MARY		X
6	PEREZ MARTINEZ OSCAR EMILIO	X	
7	NOLASCO ACOSTA KEILIT MILAGROS	X	
8	ACOSTA COTOS ESPERANZA YOLANDA	X	
9	CANTA NATIVIDAD GUILLERMO ANTONIO	X	
10	ASENCIO RAMOS ISABEL REINA		X
11	VEGA TREJO CATALINA YOLANDA	X	
12	VILLAFANA GONZALES DEYSI MILAGROS	X	
13	PACHECO RAMIREZ GREGORIO SANTIAGO	X	
14	PEREZ DURAN RITA BEATRIZ	X	
15	RIQUEROS YANAC EPIFANIA BENITA	X	
16	BOTELLO TOLENTINO YESI DELIA	X	
17	HUAMAN BARAHONA JORGE LEON	X	
18	RAMOS MORALES ROFELIO MARCIANO	X	
19	VISITACION SHICA PABLO TINOLO	X	
20	OBREGON AGUAS CRISTIAN EDERSON	X	
21	CUADROS BEDON OMAR ANDRES	X	
22	LARA JARA FLOR DIANA	X	
23	TRANCA MAZA CARMEN	X	
24	CUADROS CABALLERO RUBEN PASCUAL	X	
25	PEREZ REGALADO WILDFR RONAL	X	
26	MORALES MILLA BRANDHION LI JUNIOR		X
27	LOPEZ SALVADOR HARLY ALEX	X	
28	COTRINO MORALES AZUCENA ROSANA	X	
29	ALIAGA RAMIREZ DE MEI GAREJO ENMA MARIA	X	
30	CORZO LAZARTE ORLANDO WALDIR	X	

TOTAL DE POBLADORES ENCUESTADOS	TOTAL	
	SI	NO
30	27	3

Fuente: Elaboración propia (2023)

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

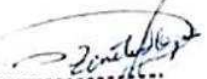
PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: RODRIGUEZ DE NIJUA CRISANTA DARIA LOPEZ


Melvin H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106270


Giovana Marlene Zarate Alegre
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 113217


Ing. Andy Edgar Rodriguez Huacacosta

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: RIVERA PASUELO EVELYN PATRICIA


Melvin H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106820


Giovana Mariene Zarate Alegre
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 113214

Mag. Ing. Amy Esther Rodriguez Huacacosta
Mag. Ing. Amy Esther Rodriguez Huacacosta

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: DE LA CRUZ ACUÑA JESUS MELEX


Melvin H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106270


Giovana Marlene Zárate Alegre
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 113274


Ing. Daymar Rodríguez Huacapistal

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: HIDALGO HUAMANÍ LUZ DEL CARMEN


M. Agustín H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108270


Giovana Mariene Larrea Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274


Ing. Lucy Esther Rodríguez Huacotupu

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: HUAMANI MORALES LOZ MAY


Melwin H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106820


Giovana Mariene Larrea Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274


Ing. Ing. Andy Diner Rodriguez Huacrotqui

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: PEREZ MARTINEZ OSCAR ERICJO


M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Giovana Mariela Larrea Alvarado
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Aray César Rodríguez Huacacosta

7

**ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022**

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: NOLASCO ACOSTA KEJLET PILAGROS


Melwin H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181383
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Mariene Larrea Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274

Ing. Day Edgar Rodríguez Huacotajal
Ing. Day Edgar Rodríguez Huacotajal

8

**ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022**

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADOR: ACOSTA COTOS ESPERANZA YOLANDA


M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106820


Giovana Mariene Larrea Algora
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274


Ing. Amy Ester Rodríguez Macco

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: SANTA NATALIA GUZMÁN ANTONIO


Meluz H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181383
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Mariene Larrea Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274


Ing. Esp. Amy Esther Rodríguez Huacotupu

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: ASENCCO RAMOS ISABEL REINA


M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Giovana Mariene Larate Alegre
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112171


Ing. Amy Ester Rodríguez Huacotupu

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: VEGA TRUJILLO CATALINA YOLANDA


M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Giovana Mariela Lizaso
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Aray César Rodríguez Macacoqui

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION
ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: VILLAFANA GONZALES REYSE MILAGROS


M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Giovana Mariene Larrea Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112271


Ing. Day Rodríguez Huacocotqui

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: PACHECO RAMIREZ GREGORIO SANTIAGO


M. H. Viver Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Mariene Estrada Alarce
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Ing. Luis Rodríguez Macoche

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: *IBREZ DURAN RITA BEATRIZ*


Melum H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Marlene Elvira Alegre
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Ing. Andy Diner Rodriguez Macacoqui

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: REQUEROS YANAC EYEFANSA BENITA


M. Luz H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C1068220


Giovana Martene Zárate Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: N° 112274


Ing. Ing. Andy Diner Rodríguez Huacocotaj

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: BOFELLO TOLENTINO YESI PERLA


M. H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106820


Giovana Mariene Zárate Aljorge
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274


Ing. Agr. Edgar Rodríguez Huacotaj

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: HUMANO BARRAHONA JORGE LEON


M. H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C1068220


Giovana Mariene Larate Alarce
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274


Ing. Ing. Luis Rodríguez Macco

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

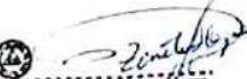
PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: RAMOS MORALES ROFELIO MARCIANO


Melvin H. Vivas Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Mariene Larrea Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274


Ing. Esp. Andy Edgar Rodríguez Huacotupu

A

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION
ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: VIVIAN SHICA PABLO TINOCO


M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Giovana Mariela Zárate Aljaro
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Arq. Edgar Rodríguez Huacocotqui

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: OBREGON AGUAS CRISTIAN EDRASON


M. H. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106820


Giovana Mariene Larate Alarce
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112171


Ing. Ing. Andy Diner Rodriguez Huacotupu

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: CUADROS BEDON OMAA ANDRES


Melum H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Marlene Elvira Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Aray Diner Rodriguez Huacotaj

22

**ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION
ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION – 2022**

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADOR: LARA JARA FLOR DEANA


M. H. Vivar Alvarez
M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Mariene Larate Algora
Giovana Mariene Larate Algora
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112274

Ing. Amy Difer Rodríguez Huacotup
Ing. Amy Difer Rodríguez Huacotup

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: FRANCA MAZA CARMEN

 Melum H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220

 Giovana Mariene Estrada Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214

 Ing. Esp. Luis Rodríguez Huacotaj

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: CUADROS CABALLERO RUBEN PASCUAL


Melvin H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220


Giovana Martine Elizate Alarco
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Ing. Andy Lopez Rodriguez Huacotaj

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: PEREZ REGALADO NILDER RONAL

 *Melvin H. Vivas Alvarez*
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106220

 *Giovana Martene Elvira Alegre*
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214

 *Ing. Ing. Andy Edgar Rodriguez Huacotupu*

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: MORALES NICLA BRANDHON LI JUNIOR


Melvin H. Vizar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106820


Giovana Mariela Lizate Alvarado
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Ing. Andy Edgar Rodríguez Macarique

21

**ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022**

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: LÓPEZ SALVADOR HARLY ALEX


M. H. V. Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


G. M. Zárate
Giovana Mariela Zárate Aljaro
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 112214


R. Rodríguez
Ing. Ing. Roy Edgar Rodríguez Huacocotaj

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: COTAÑO MORALES AZUCENA ROSANA


Matam H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Giovana Martene Elizate Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Aray Lopez Rodriguez Huacrotqui

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA
DEL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION
ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION - 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADOS: ALIAGA RAMIREZ DE MELGAREJO ENMA MARIA


M. H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220


Giovana Mariene Larrea Alvarado
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112214


Ing. Amy Dora Rodríguez Huacocotaj

ENCUESTA PARA RECOLECTAR DATOS DE LA CONDICION SANITARIA DELBARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

PREGUNTA N° 01

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 02

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la calidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 03

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la continuidad del agua potable?

SI NO

PREGUNTA N° 04

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la cantidad del agua potable?

SI NO


PREGUNTA N° 05

¿Usted cree que después de realizar el mejoramiento al sistema de abastecimiento de agua potable del barrio Allauca, mejorará la condición sanitaria?

SI NO

ENCUESTADO: CORZO LAZARTE ORLANDO WALDIR

 *M. Humberto H. Vivas Alvarez*
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108820

 *Giovana Mariene Larrea Alvarez*
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 112217

 *Ing. Day Diner Rodriguez Huacacosta*

Anexo 3. Validez del instrumento

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Mg. Ing. Melwin Herman Vivar Alvarez

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: CHAVEZ HUAMANCHUMO GIANCARLOS ANDRE estudiante / egresado del programa académico de Ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

MI proyecto se titula: "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionallización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,


Firma de estudiante

DNI: 70164523

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

MELWIN HERNAN VIVAR ALVAREZ

N° DNI / CE: **45686943**

Edad: **34**

Teléfono / celular: **962 174 182**

Email: **melwinhvivaralvare@gmail.com**

Título profesional:

INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría: **SI** Doctorado:

Especialidad:

MAESTRÍA EN ING. VIAL CON MENCIÓN EN CARRETERAS, PUENTES Y TÚNELES

Institución que labora: **CONSORCIO SANTA CLARA II**

(EXTRACO S.A. SUCURSAL PERÚ, GRUPO LIDERCON S.A.C y CONSTRUCCIONES 20/20 S.A.C)

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023"

Autor(es):

Chavez Huamanchumo Giancarlo Andre

Programa académico

Ingeniería civil


Melwin H. Vivar Alvarez
Melwin H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C106820
Firma



CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: CHAVEZ HUAMANCHUMO GIANCARLOS ANDRE estudiante / egresado del programa académico de ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,


Firma de estudiante

DNI: 70.164523.

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

N° DNI/CE: 40644072

Edad: 42 AÑOS

Teléfono / celular: 943 183230

Email: marlenix-ing@hotmail.com

Título profesional:

INGENIERO CIVIL

Grado académico: Maestría: Doctorado:

Especialidad:

EN TRANSPORTES Y CONSERVACIÓN VIAL

Institución que labora:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL CACERES DEL PERÚ

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023"

Autor(es):

Chavez Huamanchumo Giancarlo Andre

Programa académico

Ingeniería civil



Firma



Huella digital

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Rodríguez Huacacolqui Jimmy Elmer.....

Presente. -

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo, saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **CHAVEZ HUAMANCHUMO GIANCARLOS ANDRE** estudiante / egresado del programa académico de Ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de Información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

- Ficha de Identificación de experto para proceso de validación
- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,


Firma de estudiante

DNI: 70164523

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

Nombres y Apellidos:

Rodriguez Huacacolqui Jimmy Elmer.....

N° DNI / CE: 70171817.....

Edad: 29 años.....

Teléfono / celular: 948249749.....

Email: ..log.jimmyrodriguez@gmail.com.

Título profesional:

Ingeniero Civil.....

Grado académico: Maestría:X..... **Doctorado:**

Especialidad:

Maestría en gestión pública.....

Institución que labora:

Municipalidad distrital de Salaverry.....

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

Título:

"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2023"

Autor(es):

Chavez Huamanchumo Giancarlos Andre

Programa académico

Ingeniería civil


.....
Ing. Ing. Jimmy Elmer Rodriguez Huacacolqui

Firma



Anexo 4. Confiabilidad del instrumento

FICHA DE VALIDACION*

TITULO:

"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023"

	Variable 1: Sistema de abastecimiento	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	
	Dimensión 1:							
1	Captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Reservorio	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 5:							
1	Red de distribución	X		X		X		
	Variable 2: Condición - intervalo sanitaria							
	Dimensión 1:							
1	Idoneidad de un sistema de abastecimiento de agua para consumo	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: Favorecer la inclusividad, de modo que todos los usuarios, en condiciones de vida, favorables obtengan beneficios ante la posible mejora del sistema de abastecimiento de agua potable ante la entidad competente.

Opinión de experto: Aplicable () Aplicable después de modificar () No aplicable ()

Nombre y Apellidos de experto: Dr / Mg Ing. Melwin Hernan Vivar Alvarez DNI: 45686943



FICHA DE VALIDACION*

TITULO:

"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023"

	Variable 1: Sistema de abastecimiento	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	
	Dimensión 1:							
1	Captacion	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Reservorio	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 5:							
1	Red de distribución	X		X		X		
	Variable 2: Condicion - intervalo sanitaria							
	Dimensión 1:							
1	Idoneidad de un sistema de abastecimiento de agua para consumo	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()
 Nombre y Apellidos de experto: Dr/Mg Mg. GIOVANA MARLENE ZAROTE ALEGRE DNI: 40644072



 Firma



FICHA DE VALIDACION*

TITULO:

"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2023"

	Variable 1: Sistema de abastecimiento	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple	
	Dimensión 1:							
1	Captación	X		X		X		
	Dimensión 2:							
1	Línea de conducción	X		X		X		
	Dimensión 3:							
1	Reservorio	X		X		X		
	Dimensión 4:							
1	Línea de aducción	X		X		X		
	Dimensión 5:							
1	Red de distribución	X		X		X		
	Variable 2: Condición - intervalo sanitaria							
	Dimensión 1:							
1	Idoneidad de un sistema de abastecimiento de agua para consumo	X		X		X		

*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones:

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar () No aplicable ()

Nombre y Apellidos de experto: Dr / Mg Rodríguez Huacacolqui, Jimmy Elmer..... DNI:70171817.....



 Mg. Ing. Jimmy Elmer Rodríguez Huacacolqui

 Firma





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Título: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2023.

Responsable: Chavez Huamanchumo Giancarlos Andre

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.			X	
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.				X
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.			X	
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

Apellidos y Nombres del experto: MG. ING. MELVIN HERRAN VIVAR ALVAREZ

Fecha: 01-06-2023

Profesión: INGENIERO CIVIL

Grado académico: MAGISTER

Firma:



Melvin H. Vivar Alvarez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 181385
Consultor de Obras N° C108220



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Título: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2023.

Responsable: Chavez Huamanchumo Giancarlos Andre

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.				X
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.			X	
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.			X	
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

Apellidos y Nombres del experto: MG. ING. GIOVANA MARLENE ZINATE ALEGRE

Fecha: 04-06-2023

Profesión: INGENIERO CIVIL

Grado académico: MAGISTER

Firma:



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Título: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2023.

Responsable: Chavez Huamanchumo Giancarlos Andre

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El trabajo de investigación fue realizado con el objetivo de proporcionar información necesaria sobre la indagación, los acontecimientos, su comportamiento en el pasado del sistema de abastecimiento de agua potable de dicho anexo. Es por eso que se solicita por favor rellenar la encuesta con veracidad, gracias por su colaboración.

Nada conforme (1) Poco conforme (2) Conforme (3) Muy conforme (4)

Escriba el número que corresponda

N°	Rubro	Nivel de satisfacción			
		1	2	3	4
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.			X	
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.				X
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.			X	
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su Investigación.				X
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.				X
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.				X

Apellidos y Nombres del experto: MG. ING. RODRIGUEZ HUACALCOQUE JIM Y ELNER

Fecha: 01-06-2023

Profesión: INGENIERO CIVIL

Grado académico: MAGISTER

Firma:

Mg. Ing. Jim Elner Rodríguez Huacalcoque

Para la validación de la confiabilidad, se elaboro el siguiente cuadro que determinara el porcentaje de confiabilidad

N°	Descripción	Experto	Experto	Experto	Σ	%
		N° 01	N° 02	N° 03		
1	El titulo de la investigacion guarda relacion con sus objetivos y problemas	4	4	3	11	92 %
2	El cuadro de variables define y operacionaliza adecuadamente los indicadores de manera clara y concreta	3	4	4	11	92 %
3	El formato de acta de validacion esta acorde al tema de investigacion	4	3	3	10	83 %
4	El formato de las fichas tecnicas cumple con los criterios de valoracion de la investigacion	4	4	4	12	100 %
5	Las tablas sobre los instrumentos de recoleccion de datos responden adecuadamente a la investigacion	3	3	4	10	83 %
6	Describe las tecnicas e instrumentos validados de acuerdo a la linea de investigacion a utilizar en la recoleccion de datos	4	4	4	12	100 %
TOTAL						550.00 %

Fuente: Elaboración propia (2023)

Validado por:

Experto N° 01: Mg. Ing. Melwin Hernan Vivar Alvarez

Experto N° 02: Mg. Ing. Giovana Marlene Zarate Alegre

Experto N° 03: Mg. Ing. Rodríguez Huacacolqui JImy Elmer

La interpretación tiene una valdez de: $\frac{550.00 \%}{6} = 91.67 \%$

Interpretación: el porcentaje arrojado en el resultado, tiene un valor de 91.67%, el cual es mayor del 75%, se valida dicho instrumento.

Anexo 5. Formato de Consentimiento Informado

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo: CHAVEZ HUAMANCHO GIANCARLOS ANDRE, identificado como estudiante de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, de la facultad de ingeniería, escuela profesional de ingeniería civil, con DNI N°: 70164523, me presento ante usted Sr(a): CESAR AUGUSTO ALVAREZ RAFAN, con DNI N°: 42852845, con el cargo de TENIENTE GOBERNADOR, del centro poblado o (CASERIO) ALLAUCA, con el propósito de solicitar su autorización para realizar un proyecto de investigación el cual estará enfocado en el sistema de abastecimiento de agua potable para consumo humano, teniendo en cuenta que los estudios y/o evaluaciones que se llevarán a cabo en el transcurso del tiempo será solamente con fines académicos.

El proyecto constará con el siguiente orden:

1. Visitar el centro poblado o caserío y reunión con el presidente y/o personal a cargo.
2. Visitar el centro poblado o caserío para la realización de encuestas y conteo de habitantes.
3. Visitar el manantial o captación para la medición del aforo de agua.
4. Realizar las evaluaciones y/o estudios correspondientes

Declaración

Oídas todas las declaraciones y/o diversas fases con las que cuenta el proyecto de investigación, se toma el siguiente acuerdo:

.....
.....



[Signature]
ESTUDIANTE DE ULADECH



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo de Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia. La presente investigación se titula "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL BARrio DE ALLAUCA, DISTRITO CHILIZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2023." y es dirigido por CHINCH HUAMINCHURO ESTEBANUS ANDRE investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: DESARROLLAR LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO, Y LA CONDICION SANITARIA.

Para ello, se le incita a participar en una encuesta que le tomara 50 minutos de su tiempo. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de UN INFORME FISICO. Si desea, también podrá escribir al correo andrex.pat45@gmail.com, para recibir mayor información. Así mismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: CESAR AUGUSTO ALVAREZ RAFAEL

Fecha: 09-01-2023

Correo electrónico: -

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



[Firma]
ALVAREZ RAFAEL CESAR AUGUSTO
TECNICO GOBERNADOR
DISEÑO Y CONSTRUCCION



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por CHAVEZ HURIMANCHURO GIANCARLOS MIJORE, que es parte de la

Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. La investigación denominada:

EVALUACION Y MEJORA DEL SISTEMA DE MONITOREO DE NEON ROTAME EN EL DARRSO DE ALLHUKA, DISTRITO ORAZO, PROVINCIA HUANZAS, REGIÓN AREQUIPA, PERÚ DE INICIACIÓN FALLA CONDICION SANEATAJA DE LA REGION - 2023.

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado, así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: amijora@uclosa.edu.pe o al número 902 436444 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar

Nombre completo:	<u>CESAR AUGUSTO ALVAREZ RIVERA</u>
Firma del participante:	  ALVAREZ AUGUSTO ALVAREZ TE NIENTE GOBERNADOR DNI 4742340 VICERRECTOR DE INVESTIGACIONES
Firma del investigador:	
Fecha:	<u>09-07-2023</u>

CIEI-VI



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es CHAVEZ HUATHACHUMO GIANCARLOS ANDRE y
estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 30 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la Investigación de <u>CHAVEZ HUATHACHUMO GIANCARLOS?</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	No
--	-------------------------------------	----

Fecha: 09-02-2023

CIEI-V1



Version: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 2 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Viceministerio de Investigación	Aprobado con Resolución N° 0994-2019-CU-ULADECH Cátlica 08.08.19	

**Anexo 6. Documento de aprobación de institución para la
recolección de información**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Carta N° 01-2023-ULADECH CATÓLICA

Presente. –

ATENCIÓN: CESAR AUGUSTO ALVAREZ RAFAN
Teniente gobernador del barrio de Allauca

De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo e informarle que soy estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme, **Chavez Huamanchumo Giancarlos Andre**, con código N° **0101131041**, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, quien solicita autorización par ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Allauca, distrito Caraz, provincia Huaylas, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2023”, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre del presente año.

Por este motivo, mucho agradeceré me brinde el acceso y facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación la misma que redundara en beneficio de su institución. En espera de su amable atención, quedo de usted.

Atentamente,

ALVAREZ RAFAN CESAR AUGUSTO
TENIENTE GOBERNADOR
Dpto. ALLAUCA
MUNICIPIO DE GOBERNACIONES

CARTA DE ACEPTACIÓN

Allauca, abril del 2023

Carta N° 01-2023-ARCA

Presente. –

ATENCIÓN: CHAVEZ HUAMANCHUMO GIANCARLOS ANDRE
Estudiante

REFERENCIA: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR SU
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN EL
BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ,
PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH.

ASUNTO: RESPUESTA A LA ACTA DE AUTORIZACION PARA
EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE
INVESTIGACION.

De mi mayor consideración. –

Es grato dirigirme a usted, a fin de hacerle llegar nuestros cordiales saludos, a la vez hacemos propicia la oportunidad para comunicarle mediante la presente carta que usted cuenta con la autorización para poder realizar su proyecto de investigación en el barrio de Allauca, así mismo se le indica que puede realizar los estudios necesarios para continuar con su proyecto de investigación. Dándole respuesta a lo pedido:

1. Visitar el centro poblado o caserío y reunión con el presidente y/o personal a cargo.
2. Visitar el centro poblado o caserío para la realización de encuestas y conteo de habitantes.
3. Visitar el manantial o captación para la medición del aforo de agua.
4. Realizar las evaluaciones y/o estudios correspondientes.

Habiendo resaltado los siguientes puntos, se concluyo que se aceptan sus condiciones.

Agradeciendo por la atención al presente; sin otro particular me despido de Ud.



Atentamente.

Anexo 7. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)

DATOS GENERALES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

TESISTA	CHAVEZ HUAMANCHUMO, GIANCARLOS ANDRE		ASESOR	CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES	
UNIVERSIDAD	ULADECH		FACULTAD	INGENIERIA	
PROYECTO DE INVESTIGACION	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO DE ALLAUCA, DISTRITO CARAZ, PROVINCIA HUAYLAS, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2023				
UBICACIÓN POLITICA	REGIÓN	ÁNCASH			
	PROVINCIA	HUAYLAS			
	DISTRITO	CARAZ			
	BARRIO	ALLAUCA			
	ALTITUD	2293 m.s.n.m			

Panel fotográfico



Imagen 01: Vista panorámica del Barrio Allauca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.

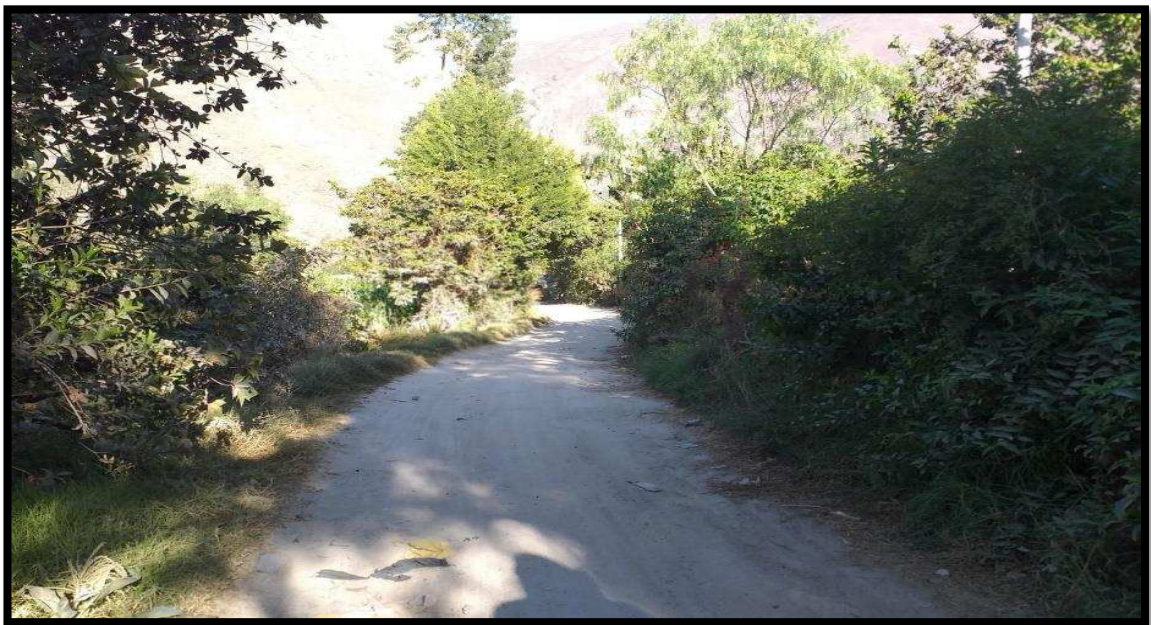


Imagen 02: Camino de trocha del Barrio Allauca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.



Imagen 03: Captación del sistema de abastecimiento de agua potable del Barrio Allauca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.



Imagen 04: Reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Barrio Allauca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.



Imagen 05: Reunión con el Teniente Gobernador del Barrio Allauca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.

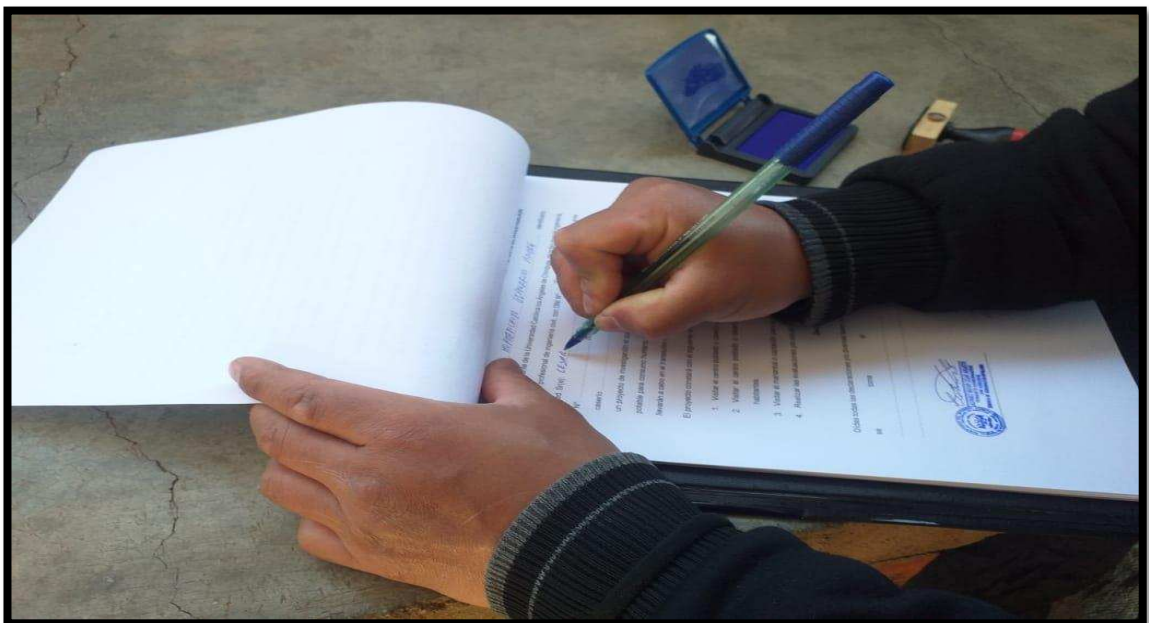


Imagen 06: Consentimiento del Teniente Gobernados del Barrio Allauca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.



Imagen 07: Encuesta dada a los pobladores del Barrio Allauca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Áncash – 2023.

Reglamento Nacional de Edificaciones – Obras de Saneamiento

tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010

autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrando la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accedentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajen con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN
LA FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefex : 421 - 7896

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3.

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRÁNEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como alliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SELLO SANITARIO.- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA.- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.010

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas, y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento o de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos u otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida o doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se compruebe la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:



- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de aplastamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

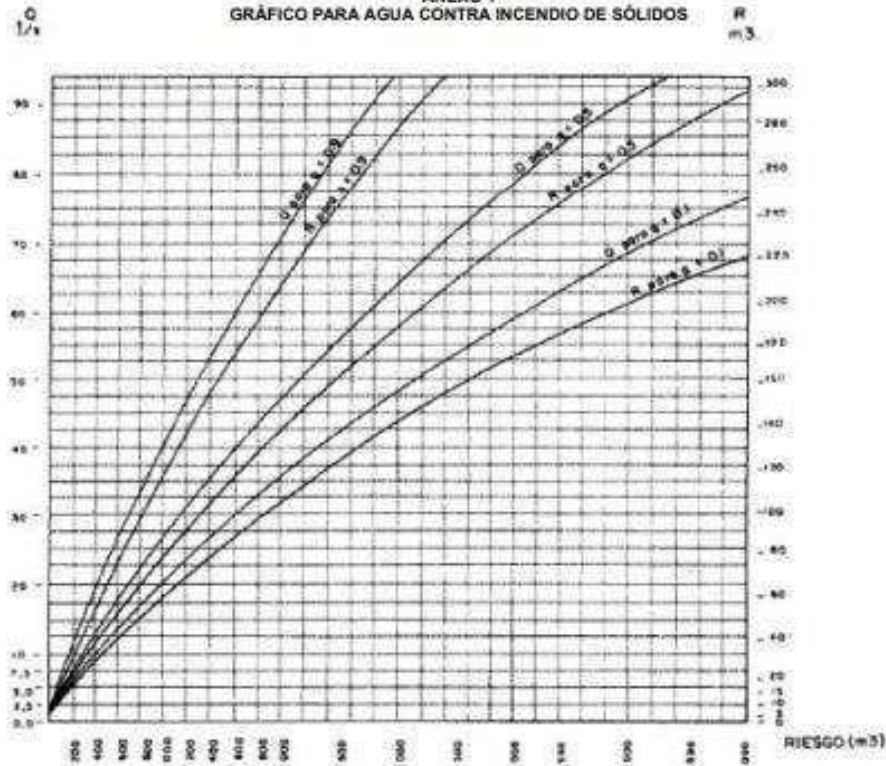
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos, o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.030

Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R: Volumen de agua en m³ necesarios para reserva
g: Factor de Aplamamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto
R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m³



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.030

**OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

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

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

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

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

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

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

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1 Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. Indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

2



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.050

- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2 Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de

fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA
DE HAZEN Y WILLIAMS**

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

4.6 Diámetro mínimo

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

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

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

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8 Presiones

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

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.050

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías

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

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.
- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1,20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

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

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1,20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0,30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

4.10 Válvulas

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

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

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

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

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

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

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

4.11 Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12 Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

CONEXIÓN PREDIAL

5.1 Diseño

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

5.2 Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3 Ubicación

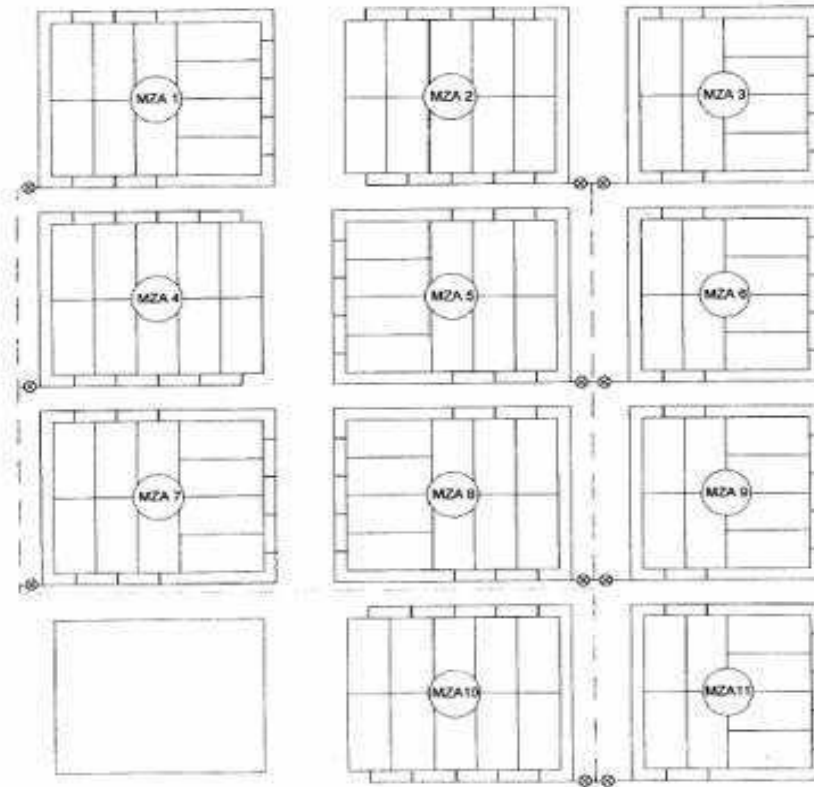
El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

ANEXO

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



LEYENDA:

Tubería Principal de Agua



Ramal Distribuidor de Agua



Válvulas de Compuerta



7



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones OS.050

Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural



**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

Abril de 2018

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Elaboración propia

b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual (r = 0), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Elaboración propia

Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial

Se asume una dotación de 30 l/hab.d. Esta dotación se destina en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos, sin embargo, también se debe incluir un área de aseo personal y en todos los casos la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas debe ser del tipo seco.

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p , de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

- Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
- Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s
- Dot : Dotación en l/hab.d
- P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p , de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

Donde:

- Q_d : Caudal promedio diario anual en l/s
- Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s
- Dot : Dotación en l/hab.d
- P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

a. Criterios para la determinación de la fuente

La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:

- Calidad de agua para consumo humano.
- Caudal de diseño según la dotación requerida.
- Menor costo de implementación del proyecto.
- Libre disponibilidad de la fuente.

b. Rendimiento de la fuente

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.

c. Necesidad de estaciones de bombeo

En función de la ubicación del punto de captación y la localidad, los sistemas pueden requerir de una estación de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Debe procurarse obviar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento del sistema, salvo sea la única solución se puede incluir en el planteamiento técnico.

d. Calidad de la fuente de abastecimiento

Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

- Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial).
- Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).

1.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos

Los diseños de los componentes hidráulicos para los sistemas de saneamiento se deben diseñar con un criterio de estandarización, lo que permite que exista un único diseño para similares condiciones técnicas. Los criterios de estandarización se detallan a continuación.

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CRP para Conducción	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Aéreo		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñada con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena		Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
12	Línea de Impulsión			

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
13	Cisterna de 5, 10 y 20 m ³	$V_{oist} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 20)$	Población final y dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m ³ , para un volumen mayor a 5 m ³ y hasta 10 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m ³ y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
	Cerco Perimétrico Cisterna		X	
13	Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m ³	$V_{res} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15) \text{ o } (>15 - 20) \text{ o } (>35 - 40)$	Población final y dotación	Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
14	Reservorio Elevado de 10 y 15 m ³	$V_{res} (m^3) = (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15)$	Población final y dotación	
14.1	Caseta de Válvulas de Reservorio			Típicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
14.2	Sistema de Desinfección			Sistema de desinfección para todos los reservorios
14.3	Cerco Perimétrico para Reservorio			Para la protección y seguridad de la infraestructura
15	Línea de Aducción			Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16	Red de Distribución y Conexión Domiciliaria			
16.1	CRP para Redes	$Q_{md} (l/s) = (\text{menor a } 0,50) \text{ o } (>0,50 - 1,00) \text{ o } (> 1,00 - 1,50)$		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16.2	Válvula de Control		X	
16.3	Conexión Domiciliaria		X	
17	Lavaderos	Depende si se implementa en vivienda, institución pública o institución educativa inicial y primaria		Para distintos tipos de conexión domiciliaria
18	Piletas Públicas	Cota de ubicación de los componentes		Solamente en el caso de que las viviendas más altas ya no sean alcanzadas por el diseño de la red
19	Captación de Agua de Lluvia		Falta de fuente	Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})
- ✓ Determinar el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla N° 03.05. Determinación del Q_{md} para diseño

RANGO	Q_{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

- ✓ En la Tabla N° 03.04., se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del Q_{md}
- ✓ Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Tabla N° 03.06. Determinación del Volumen de almacenamiento

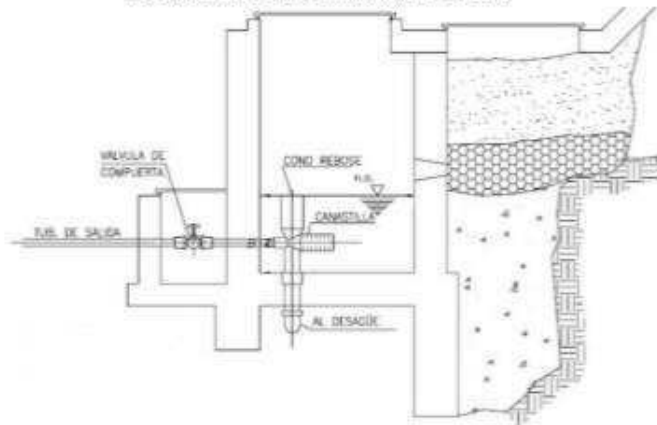
RANGO	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 m^3
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 m^3
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3

De resultar un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

2.5. MANANTIAL DE LADERA

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

Ilustración N° 03.20. Manantial de ladera



Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas, tales que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).
- Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de

la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

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.

$$Q_{max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$$

- Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
- C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
- g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

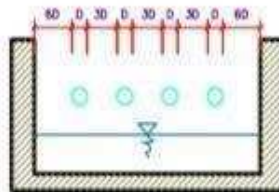
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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:

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

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:
H : carga sobre el centro del orificio (m)
h_o : pérdida de carga en el orificio (m)
H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

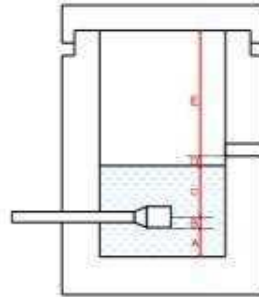
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:
L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara
Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:
A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm
B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).
E : borde libre (se recomienda mínimo 30 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 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

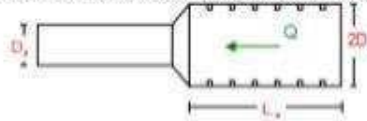
Donde:
Q_{md} : caudal máximo diario (m³/s)
A : área de la tubería de salida (m²)

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_r) 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.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$3D_a < L_s < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{ranura} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,30}}{h_r^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

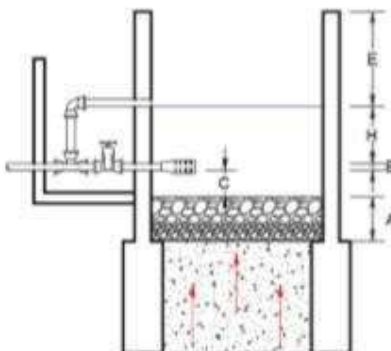
h_r : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.6. MANANTIAL DE FONDO

Permite la captación del agua subterránea que emerge de un terreno llano, ya que la estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua, consta de una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regula el caudal a utilizarse, y una cámara seca que protege las válvulas de control de salida, rebose y limpia.

Ilustración N° 03.24. Manantial de Fondo



Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas, tales que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).
- Protección perimetral. La zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

- Cálculo de la altura de la cámara húmeda

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

- A : altura del filtro (se recomienda de 0.10 a 0.20m)
- B : diámetro de la tubería de salida (se considera la mitad del diámetro de la canastilla)
- C : separación entre el filtro y la tubería (m)
- E : borde libre (se recomienda mínimo 0,30 m)
- H : Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda como mínimo 0,30 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.



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3D_a y menor que 6D_a:

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{TOT} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,30}}{h_r^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

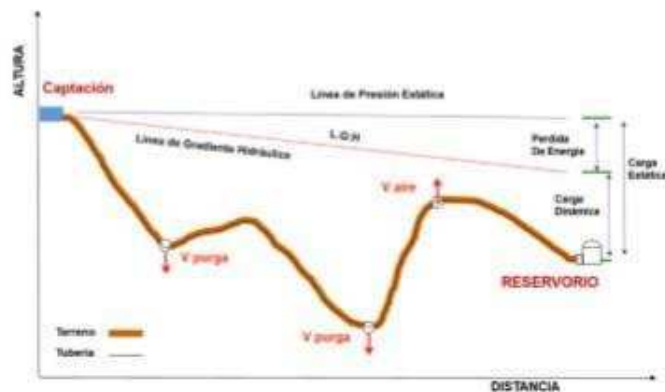
h_r : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.9. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

- V : velocidad del fluido en m/s
n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material
- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

• Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en m³/s
 D : diámetro interior en m
 C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura	C=120
- Acero soldado en espiral	C=100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento	C=140
- Hierro galvanizado	C=100
- Polietileno	C=140
- PVC	C=150

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.
 Q : Caudal en l/min
 D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

• Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

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

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m
 P/γ : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido
 V : Velocidad del fluido en m/s
 H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.







Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas ΔH_l , en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_l = K_l \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

- ΔH_l : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.
- K_l : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)
- V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s
- g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

Tabla N° 03.20. Coeficiente para el cálculo de la pérdida de carga en piezas especiales y válvulas

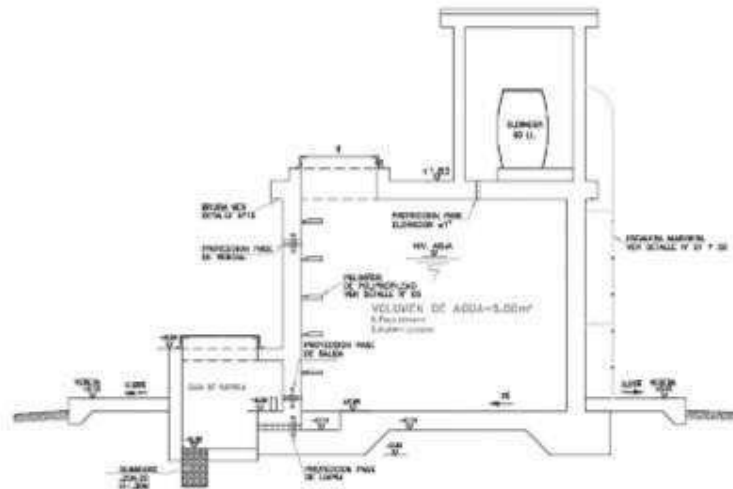
ELEMENTO	COEFICIENTE k_l							
Ensanchamiento gradual 	α	5°	10°	20°	30°	40°	90°	
	k_l	0,18	0,40	0,85	1,15	1,15	1,00	
Codos circulares 	R/DN	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
	K_{90°	0,09	0,11	0,20	0,31	0,47	0,69	1,00
$k_l = K_{90^\circ} \times \alpha/90^\circ$								
Codos segmentados 	α	20°	40°	60°	80°	90°		
	k_l	0,05	0,20	0,50	0,90	1,15		
Disminución de sección 	S_2/S_1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8		
	k_l	0,5	0,43	0,32	0,25	0,14		
Otras Entrada a depósito Salida de depósito								$k_l=1,0$ $k_l=0,5$
Válvulas de compuerta 	x/D	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8
	k_l	97	17	5,5	2,1	0,8	0,3	0,07
Válvulas mariposa 	α	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°
	k_l	0,5	1,5	3,5	10	30	100	500
Válvulas de globo Totalmente abierta								
	k_l	3						

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

2.14. RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

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

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

Criterios de diseño

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

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por periodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.
- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabara con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesto por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.
- **Pisos**
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

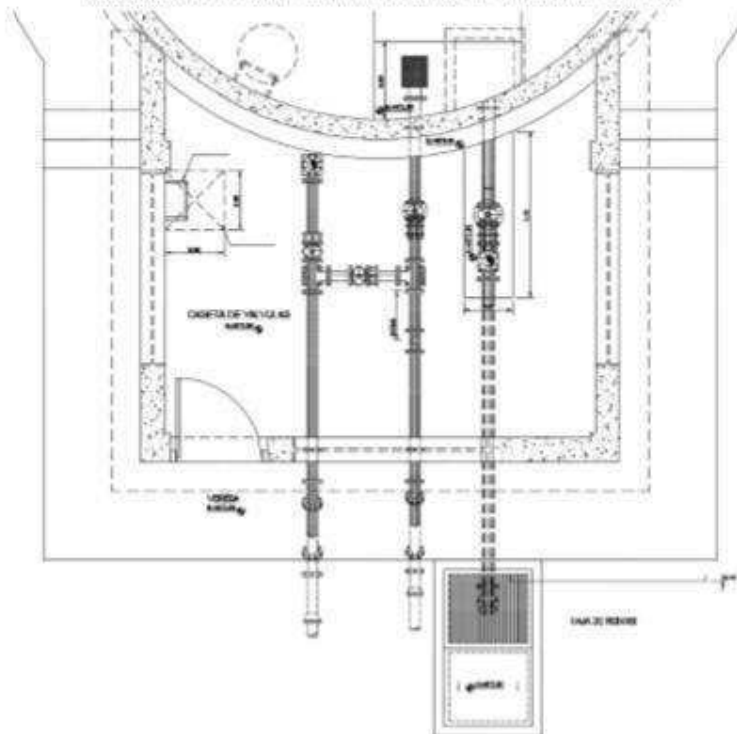
El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.
- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- **Veredas Perimetrales**
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
- **Aberturas**
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

Ilustración N° 03.56. Caseta de válvulas de reservorio de 70 m³



2.14.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN

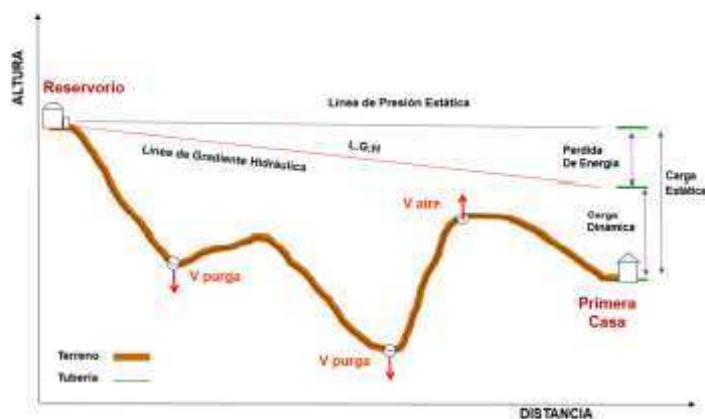
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



Fuente:

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

- **Diámetros**
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
 - **Dimensionamiento**
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
 - ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)
Para el propósito de diseño se consideran:
 - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
 - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".
- Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:
- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,86}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m³/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura $C=120$
- Acero soldado en espiral $C=100$
- Hierro fundido dúctil con revestimiento $C=140$
- Hierro galvanizado $C=100$
- Polietileno $C=140$
- PVC $C=150$

L : longitud del tramo (m)

- Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

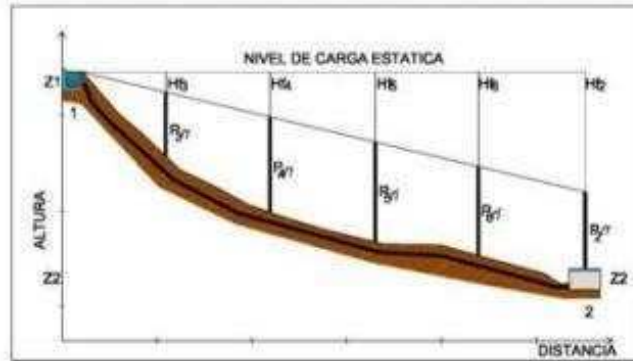
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 \cdot g} + H_f$$

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m.

P/γ : altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

H_f , pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se calcularán las pérdidas de carga localizadas ΔH_l en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_l = K_l \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

ΔH_l : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_l : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

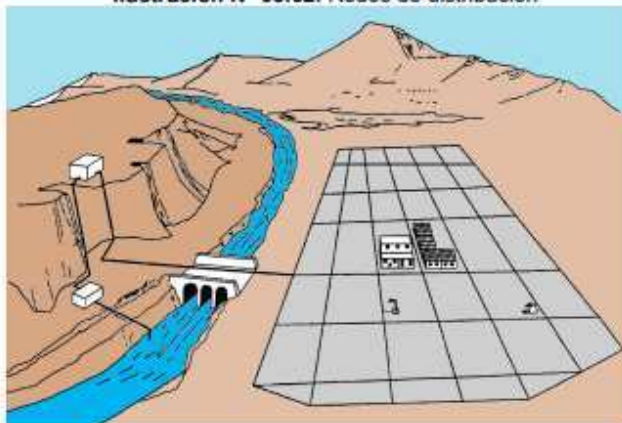
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

2.16. REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "T" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p \cdot P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K \cdot \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x-1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N \cdot \frac{D_c}{24} \cdot C_p \cdot F_u \cdot \frac{1}{E_r}$$

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_r : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

- La pérdida de carga en el ramal puede ser determinada para un caudal igual al que se verifica en su extremo.
- Cuando por las características de la población se produzca algún gasto significativo en la longitud de la tubería, éste debe ser considerado como un nudo más.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales.

2.16.1. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ✓ En caso exista un fuerte desnivel entre el reservorio y algunos sectores o puntos de la red de distribución, pueden generarse presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería. Es por ello que se sugiere la instalación de cámaras rompe presión (CRP) cada 50 m de desnivel.
- ✓ Se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara se calculará mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm.
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm.
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua y debe preverse de un flotador o regulador de nivel de aguas para el cierre automático una vez que se encuentre llena la cámara y para periodos de ausencia de flujo.
- ✓ La tubería de salida dispondrá de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara debe incluir un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara debe ser estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

- Cálculo de la altura de la Cámara Rompe Presión (H_t)

$$H_t = A + H + BL$$

$$H = 1,56 \times \frac{Q_{mh}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

- g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- A : altura hasta la canastilla (se recomienda como mínimo 10 cm)
- BL : borde libre (se recomienda 40 cm)
- Q_{mh} : caudal máximo horario (l/s)

$$A_0 = \pi \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

- D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)
- A₀ : área de la tubería de salida a la red de distribución (m²)

- Dimensionamiento de la sección de la base de la cámara rompe presión
 - 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 CRP es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura total de agua (m³).

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

**Cálculo del caudal, población futura, dotaciones y variaciones
de consumo**

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO

01. Cálculo de la población de diseño:

Método: Aritmético

Fórmula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Donde:

P_i : Población inicial (habitantes)

P_d : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

Año	Pa (habitantes)	t (años)	P Pf - Pa	Pa * t	r P / Pa * t	r * t
1993	282	-	-	-	-	-
		24	69	6768	0.010	0.245
2017	351	-	-	-	-	-
		6	24	2106	0.011	0.068
2023	375	-	-	-	-	-
Total	-	30	-	-	-	0.313

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Resultado:

Población inicial (P_i): 375 Habitantes

Tasa de crecimiento anual (r): 1.04 %

Período de diseño (t): 20 años

Población futura o de diseño (P_d): 454 Habitantes

Fuente: Elaboración propia (2023)

CÁLCULO DE LA DOTACIÓN Y VARIACIONES DE CONSUMO

Datos:

Pi - Población inicial:	375 Habitantes
Pd - Población futura o de diseño:	454 Habitantes
Ambito geografico del proyecto:	Sierra región
Tipo de opción tecnológica:	Con arrastre hidráulico l/hab.d
Dot - Dotación:	80 lt/hab.d

01. Cálculo de las variaciones de consumo:

Q_p - Caudal promedio diario anual:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

Dot:	80	lt/hab.d
Pd:	454	Habitantes
Q_p:	0.420	lt/s

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Q_{md} - Caudal máximo diario:

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Q _p :	0.420	lt/s
Q_{md}:	0.546	lt/s

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Q_{mh} - Caudal máximo horario:

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Q _p :	0.420	lt/s
Q_{mh}:	0.841	lt/s

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO

Prueba N°	Volumen	Tiempo	Caudal (Q)
1	4.00 litros	2.50 segundos	1.600 lt/s
2	4.00 litros	2.50 segundos	1.600 lt/s
3	4.00 litros	2.64 segundos	1.515 lt/s
4	4.00 litros	3.00 segundos	1.333 lt/s
5	4.00 litros	2.79 segundos	1.434 lt/s

Caudal máximo de la fuente (Q_{máx}): **1.50** **lt/s**

Fuente: Elaboración propia (2023)

Cálculo hidráulico de la Línea de Aducción

DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN - FAIR-WHIPPLE ($\theta \leq 2''$)

Periodo de diseño (t):	20	años	
Tasa de crecimiento (r):	1.04	%	
Población actual (Pi):	375	Habitantes	
Población actual % (Pi)	375	Habitantes	
Dotación:	80	lt/hab/d	
Población futura (Pf):	454	Habitantes	
Qp:	0.420	lt/s	
Qmh (caudal de diseño):	0.84	lt/s	
Presión mínima:	3.50	m.c.a.	(Criterio del proyectista)
Presión máxima:	50.00	m.c.a.	
Velocidad mínima:	0.60	m/s	RNE
Velocidad máxima:	3.00	m/s	RNE

01. Cálculo de los diámetros máximo y mínimo de la tubería:

Tipo de tubería: **PVC**

Coefficiente: 150 adimensional

Diámetro máximo:

$$D_{\text{máx}} = \left(\frac{4 * 1.5500031 * Q_{\text{md}}}{\pi * V_{\text{mín}}} \right)^{1/2}$$

Qmd:	0.0008407	m ³ /s			
Vmín:	0.60	m/s			
Dmáx:	0.0526	m	→	2.07	Pulg
Diámetro comercial			→	2	Pulg

Diámetro mínimo:

$$D_{\text{mín}} = \left(\frac{4 * 1.5500031 * Q_{\text{md}}}{\pi * V_{\text{máx}}} \right)^{1/2}$$

Qmd:	0.0008407	m ³ /s			
Vmáx:	3.00	m/s			
Dmín:	0.0235	m	→	0.93	Pulg
Diámetro comercial			→	1	Pulg

02. Diseño de la línea de aducción:

Paso N°01: número de cámaras de rompe presión tipo 7 - (CRP-7)

$$N^{\circ}_{\text{CRP-6}} = \frac{\text{Cota}_{\text{captación}} - \text{Cota}_{\text{reservorio}}}{50}$$

Cota de reservorio: **2377.77** m.s.n.m.
 Cota de la red de distribución: **2240.40** m.s.n.m.
N° CRP-7: 2 und

(La cota del reservorio debe ser considerada como: la cota de terreno + la altura del cimientto + la altura al tope de la línea de aducción)
 (La cota de la red de distribución debe ser considerada como: la cota de rasante en la cual se encuentra la tubería por debajo del terreno)

Paso N°02: ubicación de CRP-7 en el plano cada 50 m

Paso N°03: obtención de cotas y longitudes planimétricas

N° tramos: 3

Estructura	Cotas	Tramos	Longitud
Reservorio	2377.77 m.s.n.m.	TRAMO 01	344.00 m
CRP 7 N°01	2341.60 m.s.n.m.	TRAMO 02	800.00 m

CÁLCULO DE LA PÉRDIDA LOCAL DE CARGA (HF) POR PRESENCIA DE ACCESORIOS

TRAMOS	Velocidad (m/s)	N° Ensamblamiento Gradual	N° Codos circulares	N° Codos segmentados	N° Disminución de sección	N° Válvula de compuerta
		0.85	1.00	0.20	0.17	0.07
Reservorio - CRP 7 N°01	0.74			7		

TRAMO 01: Reservorio - CRP 7 N°01
 Qmd: 0.84 lt/s

Desnivel del terreno

$Dt = Cota_1 - Cota_f$

Ci: 2377.77 m.s.n.m
 Cf: 2341.60 m.s.n.m
Dt: 36.17 m.c.a.

hf disponible

$hf_d = \frac{\text{Desnivel del terreno}}{\text{Longitudplano}}$

Dt: 36.17 m.c.a.
 L: 344.00 m
hf_d: 105.15 m/km

Diámetro

$D = \left(\frac{Q_{md}}{0.00039887 * C * hf_d^{0.57}} \right)^{\frac{1}{2.71}}$

Qmd: 0.84 lt/s → **D elegido: 1 1/4 Pulg**
 C: 150 **D elegido interno: 1.496 Pulg**
 Hf_d: 105.15 m/km
D: 1.00 Pulg

Velocidad del flujo

$V = \frac{1.5500031 * Q_{md}}{\frac{\pi * D^2}{4}}$

Qmd: 0.84 lt/s **Chequeo: 0.60 m/s < 0.74 m/s Si cumple**
 D elegido interno: 1.496 Pulg **0.74 m/s < 3.00 m/s Si cumple**
V: 0.74 m/s

hf unitario

$hf_{unit} = \frac{\left(\frac{Q_{md}}{0.00039887 * C * D^{2.71}} \right)^{\frac{1}{0.57}}}{1000}$

Qmd: 0.84 lt/s
 C: 150
 D elegido interno: 1.496 Pulg
hf unitario: 0.0152 m/km

Hf tramo

$Hf_{tramo} = hf_{unit} * L$

hf unitario: 0.0152 m/km
 L: 344.00 m
Hf_{tramo}: 5.228 m/km

hf local

Descripción de accesorios	Coefficiente K _i	Cantidad	$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$
N° Ensanchamiento Gradual	0.85	0	0.039214
N° Codos circulares	1.00	0	
N° Codos segmentados	0.20	7	
N° Disminución de sección	0.17	0	
N° Válvulas de compuerta	0.07	0	
N° válvulas mariposa	0.50	0	
N° Válvulas de globo	3.00	0	
N° Otras	1.00	0	
hf local			0.039214

Cota piezométrica

$C_p = Cota_1 - hf_{tramo} - hf_{local}$

Ci: 2377.77 m.s.n.m
 Hf_{tramo}: 5.228 m/km
 hf_{local}: 0.0392 m
Cp: 2372.50 m.s.n.m.

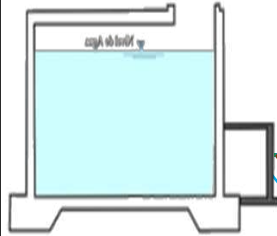
Presión

$P = C_p - C_f$

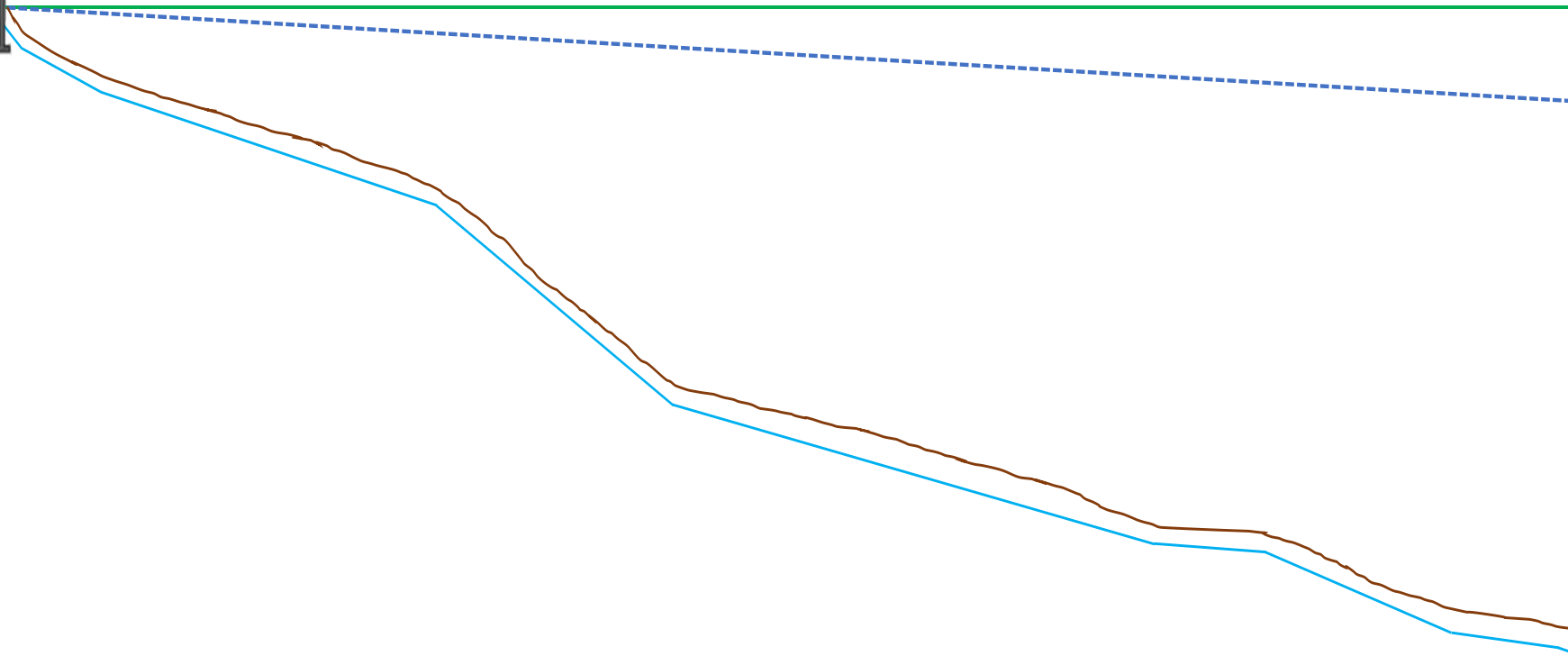
Cp: 2372.50 m.s.n.m **Chequeo: 3.50 m.c.a. < 30.90 m.c.a. Si cumple**
 Cf: 2341.599 m.s.n.m **30.90 m.c.a. < 50.00 m.c.a. Si cumple**
p: 30.90 m.c.a.

Fuente: Elaboración propia (2023)

CROQUIS DEL PERFIL LONGITUDINAL DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN - TRAMO 01



Reservorio
Cota: 2377.77 m.s.n.m.



L: 344.00 m

TUB PVC SAP Ø = 1 1/4 Pulg

C - 10

LEYENDA	
Línea estática	
Línea piezométrica	

CLASE	PRESIÓN MAXIMA DE PRUEBA (m.)	PRESIÓN MAXIMA DE PRUEBA (m.)
1	10	15

Cálculo hidráulico de la Cámara Rompe Presión Tipo 7

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CAMARA ROMPE PRESION TIPO VII

1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP

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 =	50	cm	B.L :	Borde libre mínimo
Dc =	1.25	pulg	Dc :	Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.
Q _{mh} =	0.84	lt/s	Q _{mh} :	Caudal máximo Horario en el tramo más crítico

Resultados:

A =	0.0008	m ²	A :	Area de la tubería de salida a la Red de Distribución $A = \pi * D_c^2 / 4$
H =	9.00	cm	H =	es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP pueda fluir por la tubería
H =	50.00	cm		altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución
Ht =	110.00	cm	Ht =	A + B.L + H
Htdiseño =	1.10	m	Htdiseño =	Altura total de diseño

2. Dimensionamiento de la Sección de la base de la Cámara Rompe Presión (a) - CRP

**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 tiene a ser 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

2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H

Datos:

A =	10.00	cm	A :	Altura de agua hasta la canastilla.
H =	50.00	cm	H :	altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción
HT =	60.00	cm	HT :	Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose HT = A + H
Dc =	1.25	pulg	Dc :	Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución
Ao =	0.0008	m ²	Ao =	Área del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)
Cd =	0.80	adimensional	Cd :	Coefficiente 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 * b (Área interna del recipiente)
t =	322.61	seg	t :	tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua
t =	5.38	min	t :	$((2 * A_b) * (H * 0.5)) / (C_d * A_o * (2 * g * 0.5))$
V _{máx} =	0.38	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:

$$L.A.H = 0.8 \times 0.8 \times 1.1 \text{ m}$$

Fuente: Elaboración propia (2023)

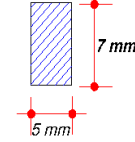
3. Dimensionamiento de la Canastilla.

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 (Dc); y que el área total de las ranuras (At), sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la Canastilla sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

Datos:

D_c = 1.25 pulg D_c: Diámetro de la tubería de salida a la red de Distribucion
 AR = 5 mm AR: Ancho de la ranura
 LR = 7 mm LR: largo de la ranura

DETALLE DE LA RANURA



Resultados:

D_{Canastilla} = 2.5 pulg D_{Canastilla}: Diámetro de la canastilla ; Dcanastilla = 2*Dc
 L1 = 9.525 cm L1 = 3*Dc
 L2 = 19.05 cm L2 = 6*Dc 3*Dc < L_{diseño} < 6*Dc
 L_{diseño} = 15 cm L_{diseño} = Longitud de diseño de la canastilla **Si cumple**
 Ar = 35 mm² Ar: Área de la Ranura ; Ar = AR*LR
 Ac = 0.0008 m² Ac: Área de la tubería de salida a la línea de distribución A = pi*D²/4
 At = 0.002 m² At: Área total de ranuras ; At = 2*Ac
 Ag = 0.015 m² Ag: Área lateral de la granada (Canastilla); Ag = 0.5*Pi*Dc*Ldiseño
 NR = 45.24
 NR = 46 und NR = Número de Ranuras de la Canastilla

4. Cálculo del diámetro 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:

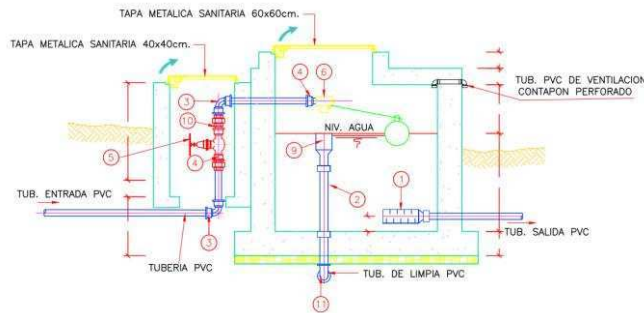
Q_{mh} = 0.84 lt/s Q_{md}: Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario)
 hf = 0.015 m/m hf: Pérdida de Carga Unitaria

Resultados:

D = 1.61 pulg D: Diámetro de la tubería de Rebose y Limpieza (pulg)
 D = 2.00 pulg D = $(0.71 * Q_{max}^{0.38}) / hf^{0.21}$

Luego el cono de Rebose será de 2 x 4 pulg

RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7			
DESCRIPCIÓN	VALORES CALCULADOS	VALORES DE DISEÑO	UNIDAD
1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP-07	110.00	1.10	m
2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión	0.8 x 0.8 x 1.1 m		m
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H		5.38	min
Altura total de agua (Ht), en la cámara Rompe Presión	60.00	60.00	cm
Altura de agua hasta la Canastilla.	10.00	10.00	cm
2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla)	2 1/2	2 1/2	pulg
longitud de la Canastilla (L)	15.00	15.00	cm
Número de Ranuras de la Canastilla (NR)	46.00	46.00	und
2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.	2	2	pulg
Dimensiones del Cono de Rebose		4 x 2 pulg	



RESUMEN:

CONSUMO	RANGO	DIÁMETRO MÍNIMO
Q _{mh}	0 - 1.0 lps	1.0 pulg
Q _{mh}	1.0 - 2.0 lps	1.5 pulg
Q _{mh}	2.0 - 3.0 lps	2.0 pulg

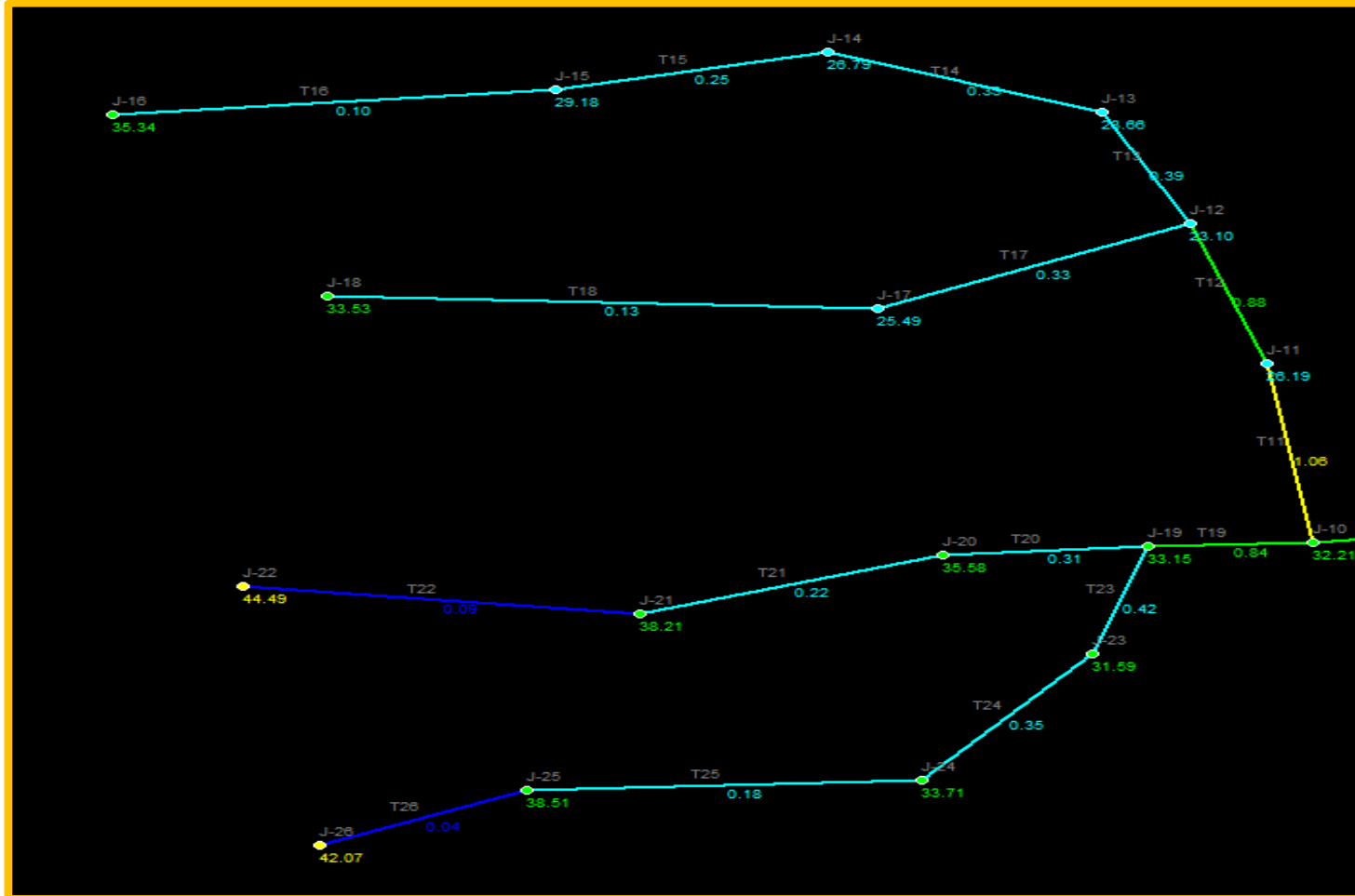
Fuente: Elaboración propia (2023)

Cálculo hidráulico de la Red de Distribución

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

DATOS	
Longitud total de la aducción (m)	1844.00
Longitud total de la red de distribución (m)	1354.00
Qmh (lt/s)	0.841
Cte. Tub "C"	150
Material de la tubería	PVC
Altura de RES (m)	2.85
Caudal unitario (Qu)	0.00062

Para EPANET usar la demanda de esta Tabla		
# Nodo	Tubería tributaria (m)	Demanda (lt/s)
J-10	93.9200	0.0583
J-11	114.7800	0.0713
J-12	111.1250	0.0690
J-13	37.0350	0.0230
J-14	56.84	0.0353
J-15	96.685	0.0600
J-16	67.74	0.0421
J-17	131.5	0.0817
J-18	84.63	0.0525
J-19	74.23	0.0461
J-20	60.105	0.0373
J-21	84.36	0.0524
J-22	59.14	0.0367
J-23	51.19	0.0318
J-24	113.26	0.0703
J-25	92.31	0.0573
J-26	25.15	0.0156
S'Total	1354.0000	0.8407
	OK!	OK!



CUADRO RESUMEN DEL CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Nodos y/o componentes		Tramo	Material	Longitud (m)	Caudal en marcha (Qm) lt/s	Caudal de diseño (Qd) lt/s	Diámetro Nominal DN (pulg)	Diámetro Interior DI (mm)	hf (m) H - W D >= 50 mm	hf (m) F - W D <= 50 mm	Pendiente S (m/m)	Cota piezométrica		Cota de terreno	
Inicial	Final											CPi (m)	CPf (m)	CTi (m)	CTf (m)
J-10	J-11	TO-11	PVC	119.33	0.0741	0.4300	3/4	22.90	6.476	0.001	0.0543	2273.53	2267.05	2240.40	2240.40
J-11	J-12	TO-12	PVC	110.23	0.0684	0.3600	3/4	22.90	4.305	0.000	0.0391	2267.05	2262.74	2239.53	2239.53
J-12	J-13	TO-13	PVC	18.28	0.0114	0.1600	3/4	22.90	0.159	0.001	0.0087	2262.74	2262.58	2238.05	2238.05
J-13	J-14	TO-14	PVC	55.79	0.0346	0.1400	3/4	22.90	0.379	0.000	0.0068	2262.58	2262.21	2237.32	2237.32
J-14	J-15	TO-15	PVC	57.89	0.0359	0.1000	3/4	22.90	0.211	0.000	0.0036	2262.21	2261.99	2233.81	2233.81

Cálculo y diseño estructural de la Válvula de Control

CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE CONTROL

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.60 m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.60 m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.50 m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	175.00 kg/cm ²	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24 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 =	1.50 cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	0.00 cm	

1.- DISEÑO DE LOS MUROS

RELACIÓN	B/(h-he)	0.5 <= B/(h-he) <= 3
	TOMAMOS	0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS	M = k*gm*(h-he)* ³	gm*(h-he)* ³ =	-125.00 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)
0.50	0	0.000	-0.125	0.000	0.000	0.000	0.250
	1/4	0.000	-0.625	0.000	-0.125	0.125	0.500
	1/2	-0.250	-0.750	-0.125	-0.125	0.250	1.125
	3/4	-0.500	-0.750	-0.125	-0.125	0.125	0.875
	1	1.875	0.375	1.000	0.250	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	1.875	kg-m
ESPAZOR DE PARED	e = (6*M/(ft))*0.5	1.00 cm	
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR	e =	10.00 cm	
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL	Mx =	1.875 kg-m	
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL	My =	1.125 kg-m	
PERALTE EFECTIVO	d = e - r	8.50 cm	
AREA DE ACERO VERTICAL	Asv = Mx/(fs*j*d)	0.015 cm ²	
AREA DE ACERO HORIZONTAL	Ash = My/(fs*j*d)	0.009 cm ²	
	k = 1/(1+fs/(n*f'c))	0.306	
	j = 1-(k/3)	0.898	
	n = 2100/(15*(f'c)*0.5)	10.5830	
	f'c = 0.4*f'c	70.00 kg/cm ²	
	r = 0.7*(f'c)*0.5/Fy	0.0022	
	Asmin = r*100*e	2.205 cm ²	

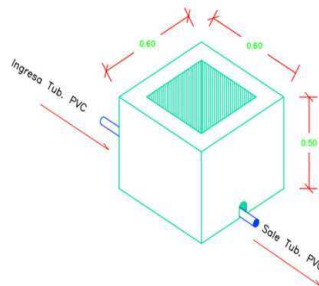
2.- CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE CONTROL

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm ² de Area 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

3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc = gm*(h-he)*2/2 =	125.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc = Vc/(j*100*d) =	0.16	kg/cm ²
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax = 0.02*f'c =	3.50	kg/cm ²
	Verificar si nmax > nc	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u = Vc/(So*j*d) =	1.09 kg/cm ²	uh = 1.09 kg/cm ²
	Sov =	15.00	
	Soh =	15.00	
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax = 0.05*f'c =	8.75	kg/cm ²
	Verificar si umax > uv	Ok	
	Verificar si umax > uh	Ok	

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerso de acero vertical en muros	3/8	0.20 m
Refuerso de acero horizontal en muros	3/8	0.20 m



Fuente: Elaboración propia (2023)

Cálculo y diseño estructural de la Válvula de Aire

CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE AIRE

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.60 m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.60 m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.50 m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	175.00 kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24 kg/cm2	(0.85f'c*0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00 kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00 kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	1.50 cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	0.00 cm	

1.- DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION $B/(h-he)$ TOMAMOS $0.5 \leq B/(h-he) \leq 3$
 0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS $M = k * gm * (h-he)^3$ $gm * (h-he)^3 =$ -125.00 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)
0.50	0	0.000	-0.125	0.000	0.000	0.000	0.250
	1/4	0.000	-0.625	0.000	-0.125	0.125	0.500
	1/2	-0.250	-0.750	-0.125	-0.125	0.250	1.125
	3/4	-0.500	-0.750	-0.125	-0.125	0.125	0.875
	1	1.875	0.375	1.000	0.250	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	1.875	kg-m
ESPESOR DE PARED	e = (6*M/(ft)) ^{0.5}	e =	1.00 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR		e =	10.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL		Mx =	1.875 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL		My =	1.125 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e - r	d =	8.50 cm
AREA DE ACERO VERTICAL	Asv = Mx/(fs*j*d)	Asv =	0.015 cm2
AREA DE ACERO HORIZONTAL	Ash = My/(fs*j*d)	Ash =	0.009 cm2
	k = 1/(1+fs/(n*f'c))	k =	0.306
	j = 1 - (k/3)	j =	0.898
	n = 2100/(15*(f'c) ^{0.5})	n =	10.5830
	f'c = 0.4*f'c	f'c =	70.00 kg/cm2
	r = 0.7*(f'c) ^{0.5} /Fy	r =	0.0022
	Asmin = r ² *100*e	Asmin =	2.205 cm2

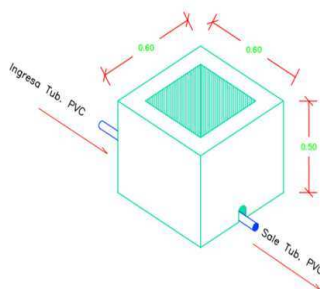
2.- CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE AIRE

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm2 de Area por varilla
	Asvconsid =		2.84 cm2
	Ashconsid =		2.84 cm2
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos 0.20 m

3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	gm*(h-he) ² /2 =	125.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	Vc/(j*100*d) =	0.16	kg/cm2
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	0.02*f'c =	3.50	kg/cm2
	Verificar	si nmax > nc	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	Vc/(So*j*d) =	uv = 1.09 kg/cm2	uh = 1.09 kg/cm2
	Sov =	15.00		
	Soh =	15.00		
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax =	0.05*f'c =	8.75	kg/cm2
	Verificar si umax > uv		Ok	
	Verificar si umax > uh		Ok	

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



Fuente: Elaboración propia (2023)

Cálculo y diseño estructural de la Válvula de Purga

CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE PURGA

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.60 m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.60 m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.50 m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	175.00 kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24 kg/cm2	(0.85f'c/0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00 kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00 kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	1.50 cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	0.00 cm	

1.- DISEÑO DE LOS MUROS

RELACIÓN $B/(h-he)$ $0.5 < B/(h-he) < 3$
 TOMAMOS 0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS $M = k \cdot gm^3(h-he)^3$ $gm^3(h-he)^3 = -125.00 \text{ kg}$

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)
0.50	0	0.000	-0.125	0.000	0.000	0.000	0.250
	1/4	0.000	-0.625	0.000	-0.125	0.125	0.500
	1/2	-0.250	-0.750	-0.125	-0.125	0.250	1.125
	3/4	-0.500	-0.750	-0.125	-0.125	0.125	0.875
	1	1.875	0.375	1.000	0.250	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	1.875	kg-m
ESPESOR DE PARED	$e = (6 \cdot M / (ft))^{0.5}$	e =	1.00 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR		e =	10.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL		Mx =	1.875 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL		My =	1.125 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e - r	d =	8.50 cm
AREA DE ACERO VERTICAL	$Asv = Mx / (fs \cdot j \cdot d)$	Asv =	0.015 cm2
AREA DE ACERO HORIZONTAL	$Ash = My / (fs \cdot j \cdot d)$	Ash =	0.009 cm2
	$k = 1 / (1 + fs / (n \cdot fc))$	k =	0.306
	$j = 1 - (k/3)$	j =	0.898
	$n = 2100 / (15 \cdot (fc)^{0.5})$	n =	10.5830
	$fc = 0.4 \cdot f'c$	fc =	70.00 kg/cm2
	$r = 0.7 \cdot (f'c)^{0.5} / Fy$	r =	0.0022
	$Asmin = r \cdot 100 \cdot e$	Asmin =	2.205 cm2

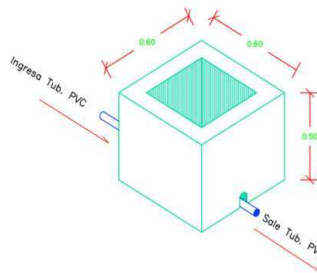
2.- CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VÁLVULA DE PURGA

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm2 de Area por varilla
	Asvconsid =		2.84 cm2
	Ashconsid =		2.84 cm2
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos 0.20 m

3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	$Vc = gm^3(h-he)^{2/2} =$	125.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	$nc = Vc / (j \cdot 100 \cdot d) =$	0.16	kg/cm2
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	$nmax = 0.02 \cdot f'c =$	3.50	kg/cm2
	Verificar si $nmax > nc$	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	$u = Vc / (So \cdot j \cdot d) =$	uv =	1.09 kg/cm2
	Sov =	15.00	
	Soh =	15.00	
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	$umax = 0.05 \cdot f'c =$	8.75	kg/cm2
	Verificar si $umax > uv$	Ok	
	Verificar si $umax > uh$	Ok	

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



Fuente: Elaboración propia (2023)

Planos

INFORME

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Catolica Los
Angeles de Chimbote

Trabajo del estudiante

5%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo