



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS
ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN
PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023**

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

**AUTOR
CASTILLO MORALES, VICTORIANO SILVANO
ORCID: 0000-0003-1906-6002**

**ASESOR
DR. CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS
ORCID: 0000-0003-3509-4919**

CHIMBOTE, PERÚ

2023



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA N° 0137-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **21:10** horas del día **21** de **Agosto** 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 DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023**

Presentada Por :
(1001091022) **CASTILLO MORALES VICTORIANO SILVANO**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **UNANIMIDAD**, la tesis, con el calificativo de **14**, 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 DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023 Del (de la) estudiante CASTILLO MORALES VICTORIANO SILVANO, asesorado por CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 4% 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, 17 de Octubre del 2023

Mg. Roxana Torres Guzmán
Responsable de Integridad Científica

Dedicatoria

Quiero dedicar este logro, mi tesis, a Dios, quien me ha dado la fuerza y sabiduría para superar los desafíos. A mi amada hija, quien ha sido mi inspiración y motivación constante en este camino académico. Y a mi familia, por su incondicional apoyo y amor inquebrantable a lo largo de esta travesía. Sin ustedes, este logro no sería posible.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, quien me ha brindado fortaleza y guía durante todo este proceso de investigación. A mi amada hija, por ser mi mayor inspiración y motivo para superar cada obstáculo en este camino académico. A mi familia, por su incondicional apoyo, amor y comprensión en cada etapa de mi tesis. Su aliento y sacrificio han sido fundamentales para alcanzar este logro. Estoy profundamente agradecido/a por su presencia constante y por creer en mí.

Índice General

Caratula.....	i
Jurado	ii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Índice General.....	vi
Lista de Tablas.....	viii
Lista de Figuras	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases teóricas	10
2.3. Hipótesis.....	33
III. METODOLOGÍA	35
3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación.....	35
3.2. Población y Muestra.....	36
3.3. Variables. Definición y Operacionalización	37
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	39
3.5. Método de análisis de datos	40
3.6. Aspectos Éticos	40
IV. RESULTADOS	42
4.1. Discusión.....	49
V. CONCLUSIONES	55
VI. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	58

ANEXOS	61
Anexo 01. Matriz de Consistencia.....	62
Anexo 02. Instrumento de recolección de información.....	63
Anexo 03. Validez de instrumento	67
Anexo 04. Confiabilidad del instrumento	77
Anexo 05. Formato de Consentimiento informado	82
Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información	85
Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)	88

Lista de Tablas

Tabla 1: Variables, Definición y Operacionalización	37
Tabla 2: Evaluación de la Captación	42
Tabla 3: Evaluación de la línea de conducción	43
Tabla 4: Evaluación de la cámara rompe presión.....	43
Tabla 5: Evaluación del Reservorio.....	44
Tabla 6: Evaluación de la línea de aducción	45
Tabla 7: Evaluación de la red de distribución	45
Tabla 8: Evaluación de la Captación	46
Tabla 9: Evaluación de la cámara rompe presión.....	46
Tabla 10: Evaluación del Reservorio.....	47
Tabla 11: Mejoramiento de la Captación	48
Tabla 12: Mejoramiento del Reservorio.....	48
Tabla 13: Mejoramiento de la Cámara rompe presión	49
Tabla 14: Matriz de consistencia	62

Lista de Figuras

Figura 1: Cámara de Captación de manantiales	11
Figura 2: Reservorio apoyado.....	14
Figura 3: Cámara rompe presión	19
Figura 5: Sistema de abastecimiento de agua potable	23
Figura 6: Línea de conducción	24
Figura 7: Tuberías de PVC	25
Figura 8: Vista panorámica de la comunidad campesina de Vichón.....	89
Figura 9: Cámara de captación del centro poblado Vichón.....	90
Figura 10: Cámara rompe presión	91
Figura 11: Reservorio del centro poblado de Vichón.....	92
Figura 12: Lado izquierdo presidente de Vichón y lado derecho encargado del Jass	93

Resumen

En este estudio se analizó una captación de agua ubicada estratégicamente en una ladera concentrada. La **problemática** fue ¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023? El **objetivo** general es: Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023. La **metodología** es descriptiva. Como **resultados** la estructura se encontró en buen estado, con concreto resistente de 210 kg/cm² y protegida por una tapa metálica. El caudal máximo obtenido fue de 1.21 lt/s, indicando un análisis preciso de la fuente. La captación cuenta con una tubería de salida de PVC de 1 pulgada, un cerco perimetral con malla metálica y cámaras húmeda y seca protegidas por tapa metálica, asegurando la calidad y evitando la contaminación del agua almacenada. El reservorio semi enterrado tiene una capacidad de 20 metros cúbicos, forma cuadrada y utiliza tuberías de PVC de 1 pulgada. Se **concluye** la importancia del mantenimiento regular, como la pintura del cerco perimetral, el reemplazo de tapas metálicas oxidadas, el mantenimiento de la caseta de cloración y la limpieza de la caseta de válvulas. Se enfatizó la necesidad de reemplazar la tapa sanitaria de la estructura de captación debido a la oxidación, así como realizar la limpieza regular de los accesorios para evitar la acumulación de tierra.

Palabras claves: Estructuras Hidráulicas, Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Abstract

In this study, a strategically located water catchment in a concentrated hillside was analyzed. The problem was how to evaluate and improve the hydraulic structures to enhance the potable water supply system for the rural community of Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023. The general objective is to carry out the evaluation and improvement of the hydraulic structures to enhance the potable water supply system for the rural community of Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023. The methodology used was descriptive. As a result, the structure was found to be in good condition, with high-strength concrete of 210 kg/cm² and protected by a metal cover. The maximum flow obtained was 1.21 liters per second, indicating a precise analysis of the water source. The catchment includes a 1-inch PVC outlet pipe, a perimeter fence with metal mesh, and wet and dry chambers protected by a metal cover, ensuring the quality and preventing contamination of the stored water. The semi-buried reservoir has a capacity of 20 cubic meters, a square shape, and uses 1-inch PVC pipes. In conclusion, the importance of regular maintenance was highlighted, such as painting the perimeter fence, replacing rusted metal covers, maintaining the chlorination hut, and cleaning the valve box. Emphasis was placed on the need to replace the sanitary cover of the catchment structure due to rusting, as well as performing regular cleaning of the accessories to avoid the accumulation of dirt.

Keywords: Hydraulic Structures, Evaluation of potable water supply system, Improvement of potable water supply system.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

A nivel mundial, la Organización de las Naciones Unidas (1), Una de las principales carencias del agua es el desperdicio. Muchas veces dejamos los grifos abiertos innecesariamente o no reparamos las fugas en nuestras viviendas. Estas prácticas contribuyen al agotamiento de los recursos hídricos disponibles. La escasez de agua es una problemática compleja que requiere acciones tanto a nivel individual como colectivo. El uso responsable del agua, la prevención de la contaminación, la eficiencia en la agricultura y la inversión en infraestructuras son algunas de las medidas necesarias para abordar esta problemática y garantizar el acceso universal a agua limpia y segura.

A nivel nacional, Aleteia (2), Es cierto que América Latina es una región rica en recursos hídricos, ya que posee aproximadamente el 31% del agua dulce disponible en el mundo. Sin embargo, como mencionas, el cambio climático representa una amenaza para la disponibilidad y distribución del agua en la región. El cambio climático puede tener diversos impactos en el ciclo del agua, como sequías más prolongadas, aumento de la intensidad de las lluvias, cambios en los patrones de precipitación, entre otros. Estos fenómenos pueden afectar la disponibilidad de agua dulce y generar escasez en diferentes áreas.

La Comunidad Campesina de Vichón se encuentra ubicada en San Pedro de Chana, en la provincia de Huari, Áncash, en Perú. Esta comunidad es una entidad local de autogobierno conformada por campesinos y agricultores que comparten un territorio y una cultura común. En la comunidad viven alrededor de 210 habitantes, habiendo 95 viviendas habitadas con un promedio de 2.21 habitante por vivienda. La comunidad campesina de Vichón se dedica principalmente a la agricultura y ganadería, aprovechando los recursos naturales de la zona para su sustento y desarrollo económico. Los campesinos cultivan una variedad de cultivos como papas, maíz, trigo y productos hortícolas, los cuales son fundamentales para su alimentación y para la comercialización local.

1.2. Formulación del problema

➤ Problema general

¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023?

➤ Problemas específicos

¿La ejecución de la evaluación hidráulica para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023, resultará en una mejora del sistema de suministro de agua potable?

¿La realización de la evaluación estructural para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023, resultará en una mejora del sistema de suministro de agua potable?

¿La implementación de mejoras en las estructuras hidráulicas para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023, resultará en una mejora del sistema de suministro de agua potable?

1.3. Justificación

Este proyecto que se ejecutara en la comunidad de Vichón se justifica, por la necesidad de los pobladores de contar con un adecuado sistema de abastecimiento, que funciones las 24h del día, y no este fallando dejando sin agua a la comunidad, ya que esta presentando fallas en algunos de sus componentes, por eso se realizara una evaluación para luego proponer un mejoramiento de todo el sistema de abastecimiento.

➤ Justificación metodológica

Según Reswell J. (3), “la justificación metodológica del sistema de abastecimiento de agua potable se basa en la aplicación de métodos y técnicas adecuadas para asegurar una gestión eficiente y sostenible del recurso hídrico. Esta metodología incluye etapas como la evaluación de la disponibilidad de agua, el análisis de la demanda, la selección de tecnologías de tratamiento, el diseño de redes de distribución y la implementación de programas de monitoreo y mantenimiento”.

La justificación metodológica del sistema de abastecimiento de agua potable se basa en la aplicación de enfoques y técnicas adecuadas para garantizar la planificación, diseño, implementación y operación eficiente del sistema. Una metodología sólida implica la realización de estudios hidrológicos, análisis de

demanda, selección de tecnologías de tratamiento, diseño de redes de distribución y evaluación de impacto ambiental, entre otros aspectos. Al utilizar un enfoque metodológico apropiado, se puede optimizar la inversión de recursos, maximizar la eficiencia del sistema y asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

➤ **Justificación práctica**

Según Escobar A. (4), “la justificación práctica de un sistema de abastecimiento de agua potable radica en la necesidad de asegurar el suministro de agua potable de calidad a la población. Este tipo de sistema permite satisfacer las necesidades básicas de las personas, como el consumo doméstico, la higiene personal y la preparación de alimentos. Además, contribuye a mejorar la calidad de vida, promoviendo la salud y el bienestar de la comunidad”.

La justificación práctica de un sistema de abastecimiento de agua potable radica en la necesidad de garantizar el acceso a agua de calidad y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades básicas de la población. Un sistema de abastecimiento eficiente y confiable proporciona agua potable segura, promoviendo la salud y el bienestar de las personas. Además, contribuye al desarrollo socioeconómico al facilitar actividades como la higiene personal, la preparación de alimentos y el desarrollo de la industria y el comercio.

1.4. Objetivo general

- Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023.

1.5. Objetivo específicos

- Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023.
- Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023.
- Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

➤ Antecedente Internacionales

En **Costa Rica**, Morales et al. (5) 2019, en su revista que lleva por título: **“Evaluación de la influencia de la estacionalidad climática en calidad del agua de consumo humano en un sistema de abastecimiento en San José, costa rica, periodo 2017-2018”**, revista Costarricense de Salud Pública. Tuvo como **objetivo** Analizar el estado y la influencia de la variabilidad climática en la calidad del agua de un sistema de abastecimiento para consumo humano en San José, Costa Rica, captado en cuatro microcuencas del cantón Vásquez de Coronado, en el periodo 2017-2018, para brindar recomendaciones al operador y promover la protección de la población abastecida. Su **metodología** Estudio descriptivo de los parámetros de calidad básicos de agua para consumo humano (Escherichia coli, coliformes fecales, turbidez, conductividad, pH, color, temperatura y cloro residual). Los análisis se realizaron siguiendo el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Se delimitaron las zonas de captación utilizando sistemas de información geográfica. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial para describir la calidad del agua y su variabilidad espacial y estacional. **Concluye** que El presente estudio muestra resultados alarmantes de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en el área de estudio. Según lo dispuesto en el Reglamento para la Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales ninguna de las cuatro zonas de captación en estudio es aptas para consumo humano, con respecto a los indicadores microbiológicos (coliformes fecales). Las variaciones climáticas mostraron una influencia relevante en la calidad del agua, donde se observó un decrecimiento de la misma durante la época lluviosa. Por esta razón, se deben extremar medidas de tratamiento durante este periodo. Asimismo, se recomienda la vinculación del monitoreo ambiental con el sistema de vigilancia epidemiológica, considerando la influencia de variables ambientales, como el clima y el paisaje, en servicios como el agua para consumo humano.

En **Costa Rica**, Zúñiga et al. (6) 2020, en su revista que lleva por título: **“Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias: el caso en Cartago, Costa**

Rica”, revista Costarricense de Salud Pública. Tuvo como **objetivo** Este estudio evaluó la percepción de la población de cuatro cantones de la provincia de Cartago (Alvarado, Jiménez, Oreamuno y Turrialba), en relación con el servicio público de agua potable que reciben en su comunidad. (**Metodología**): El análisis realizado contempló tanto la ubicación geográfica de la población como el tipo prestatario del servicio, con el fin de evidenciar las similitudes y contrastes que se generan en cada caso. Por medio de encuestas, se obtuvo la opinión de 2 194 personas usuarias de los sistemas hídricos en esas localidades. **Concluye** En Costa Rica existe una creciente presión sobre el uso de los recursos hídricos y, simultáneamente, exigencias cada vez mayores sobre la prestación del servicio de agua. Sin embargo, son pocos los estudios que existen al respecto que tomen como eje central a la población usuaria. Este estudio permitió evaluar la calidad de la prestación del servicio de agua potable en cuatro cantones de la provincia de Cartago, a través de una metodología para medir la percepción de las personas como usuarias del servicio. Fue posible identificar importantes diferencias en su nivel de satisfacción entre los distintos cantones y distritos estudiados y entre los sistemas municipales y los administrados por ASADA, se evidenciaron asimetrías claras entre ellos. Adicionalmente, el estudio permitió reconocer una relación cercana entre el nivel de satisfacción con el servicio de agua, los problemas mencionados por las personas y las acciones preventivas que ellas ponen en práctica para su subsanación. Dos de los problemas más recurrentes mencionados en todos los cantones fueron el olor y el sabor a cloro del agua que reciben.

En **Costa Rica**, Reyes et al. (7) 2022, en su revista que lleva por título: **“Evaluación temporal y espacial en la calidad microbiológica del agua superficial: caso en un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en Costa Rica”**, revista Costarricense de Salud Pública. Su **objetivo** fue Determinar la influencia de variables ambientales en las concentraciones de microorganismos patógenos e indicadores fecales en un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano. Su **metodología** Se realizó un muestreo dos veces al mes durante un año. Se midió la concentración de *Cryptosporidium* sp., *Giardia* sp. colifagos somáticos y *Escherichia coli*. Se analizaron las condiciones espaciales mediante el uso de sistemas de

información geográfica, y las condiciones climáticas de manera descriptivas. Para el análisis de datos, se utilizaron técnicas para datos censurados y un modelo de regresión de Poisson para evaluar la influencia de la intensidad de precipitación sobre las concentraciones de microorganismos. **Concluye** que Las cuatro microcuencas presentan vulnerabilidad por contaminación con respecto a sus condiciones espaciales y se determina que tanto la estacionalidad climática y la intensidad de la precipitación 24 h antes afectan de manera diferente a cada uno de los microorganismos en estudio, por lo cual, se recomienda su evaluación periódica de forma independientemente.

➤ Antecedente Nacional

En **Chimbote – Perú**, Lara (8) 2021, en su tesis que lleva por título: **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad Lucmapampa, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash – 2021”**. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, donde se obtuvo 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 la localidad Lucmapampa, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash – 2021. su **metodología** fue tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se **concluye** ineficiente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Lucmapampa el cual se basó en mejorar la captación de manantial de ladera, con un ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la línea de conducción de 372.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio rectangular de 10.00 m³, largo 3.00 m, ancho 3.00 m y alto 1.21 m, la línea de aducción de 192.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC y la red de distribución que abastecerá a 38.00 viviendas con diámetros de ¾ y 1.00 plg, clase 10.00, los pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable.

En **Chimbote – Perú**, Sánchez (9) 2020, en su tesis que lleva por título: **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua**

potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Verdecocha, distrito de San Pedro de Chana, provincia de Huari, región Ancash – 2020". Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, donde se obtuvo como **objetivo** general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la Localidad de Verdecocha, distrito de San Pedro de Chana. su **metodología** fue tipo exploratorio, su nivel fue cualitativo, su diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se **concluye** ineficiente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Verdecocha, el cual se basó en mejorar y ampliar el sistema para los tres sectores existentes con cuatro sistemas de agua independientemente, se proyecta mejorar las dos captaciones existentes tipo manantial y la construcción de dos captaciones tipo manantial nuevas, se proyecta la instalación de 1,150 m de longitud, con diámetro de 1.00plg, tipo PVC y para el sector 2 para el sector 2 y 40m de longitud, con diámetro de 1.00plg, tipo PVC para el Sector 3, El Sector 1 y Sector 2 cuenta independientemente con un reservorio captación de 1.30m³ con dimensiones Largo:1.20m x Ancho:1.20x Alto: 1.45m y el Sector 2 y Sector 3 con un reservorio de 5.00m³ con dimensiones Largo: 2.10m x Ancho: 2.10m x Alto 1.68m, la red de distribución abastecerá a 7 viviendas en el Sector 1, 8 viviendas en el Sector 2, 7 viviendas y 1 institución pública en el Sector 3, las tuberías serán de tipo PVC y diámetro de 1" y ¾" en el Sector, los pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable y disminuyendo las enfermedades

En **Chimbote – Perú**, Castillo (10) 2021, en su tesis que lleva por título: **"Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío San Isidro, distrito Aco, provincia Corongo, región Ancash – 2021"**. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, tuvo como **objetivo** general Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío San Isidro, distrito Aco,

provincia Corongo, región Áncash – 2021, se aplicó una **metodología** correlacional, cualitativa y cuantitativa, se justificó el mejoramiento del sistema para mejorar la calidad de vida de los pobladores, Se **concluye** que el caserío de San Isidro, en estos momentos en su sistema de abastecimiento cuenta con muchas ineficiencias, el componente de la captación, se encuentra deteriorada en su totalidad, no cuenta con los accesorios y cerco perimétrico requeridos, la línea de conducción por no contar con el diámetro, la clase, el tipo de tubería determinado, se encuentra la tubería al aire libre y por no tener una cámara rompe presión, ni válvulas, el reservorio por no contar con un sistema de cloración, ni los accesorios requeridos y cerco perimétrico adecuado y no tiene el volumen adecuado, la línea de aducción no se encuentra enterrada y no cuenta con el diámetro, clase y tipo de tubería recomendada, la red de distribución no conecta con todas las viviendas, estas ineficiencias existentes en el sistema logran que el agua llegue contaminado en las viviendas de los pobladores y esta calidad de agua cause enfermedades, por ello se determina realizar el mejoramiento de cada componentes.

➤ Antecedente Locales o regionales

En **Chimbote – Perú**, Sánchez (11) 2019, en su tesis que lleva por título: **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Paredones, distrito de Moro, provincia del Santa, region Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población - 2019”**. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, el **objetivo** fue realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Paredones y su incidencia en la condición sanitaria de la población, la **metodología** utilizada fue tipo correlacional y transversal, nivel cualitativo y diseño descriptivo. Se recopiló información detallada del sistema de abastecimiento de agua potable, población y condición sanitaria existentes, mediante la aplicación in situ de los instrumentos de evaluación, los cuales posteriormente se analizaron y procesaron, elaborando tablas, cuadros y gráficos donde se obtuvieron como resultado el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable y la condición sanitaria de la población, presentando deficiencias, por lo que se clasificó en estado regular, ante ello se

planteó como propuesta de mejora elaborar un nuevo diseño del sistema anteriormente mencionado. Finalmente se llegó a la **conclusión** de que a través de la información obtenida, analizada y procesada se pudo identificar los daños que el sistema de abastecimiento de agua potable presentó, los cuales afectaban de manera directa en la condición sanitaria de la población.

En **Chimbote – Perú**, Garro (12) 2022, en su tesis que lleva por título: **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, y su incidencia en la condición sanitaria de la población en la localidad de Tupac Amaru Chunamara, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash 2022”**. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, se propuso como **objetivo** general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Tupac Amaru Chunamara, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. La **metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los resultados fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería pvc clase 10, el reservorio con un volumen de 10m³, la línea de aducción y red de distribución con tubería pvc clase 10 de diámetro de ½ hasta 1”. Se **concluyó** con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Tupac Amaru Chunamara, donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

En **Chimbote – Perú**, García (13) 2022, en su tesis que lleva por título: **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, distrito de Chavin, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022”**. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, se propuso como **objetivo** general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, distrito de Chavin, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición

sanitaria de la población - 2022. La **metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los resultados fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería PVC clase 10, el reservorio con un volumen de 10 m³, la línea de aducción y red de distribución con tubería PVC clase 10 de diámetro de ½ hasta 1". Se **concluyo** con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

2.2. Bases teóricas

➤ Estructuras hidráulicas

Según Smith et al. (14), El agua potable se refiere al agua que cumple con los requisitos y normas establecidas para su uso y consumo por parte de las personas, garantizando su seguridad y estando libre de sustancias contaminantes en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud. Este tipo de agua ha sido tratada de manera adecuada para eliminar microorganismos, productos químicos y otros contaminantes que puedan ser perjudiciales para el organismo humano. De esta forma, el agua potable cumple con estándares rigurosos de calidad, asegurando que su consumo no represente un riesgo para la salud de las personas. Es esencial que el suministro de agua potable se mantenga en niveles óptimos, ya que constituye un recurso vital para la vida diaria y el bienestar de la población. Garantizar el acceso a agua potable es fundamental para promover la salud, prevenir enfermedades y asegurar la calidad de vida de las comunidades.

2.2..1. Captación

Según Johnson (15), La captación es el procedimiento mediante el cual se adquiere agua de una fuente natural, como un curso de agua, una masa de agua dulce o un depósito subterráneo, con el propósito de someterla a un tratamiento y emplearla posteriormente como agua apta para el consumo humano. Este proceso implica la extracción cuidadosa y responsable de los recursos hídricos presentes en dichas fuentes, ya sean ríos, lagos o acuíferos, con el fin de garantizar la

calidad y la potabilidad del agua obtenida. La captación se lleva a cabo para suplir las necesidades de la población, asegurando un suministro sostenible y seguro de agua potable. Es fundamental realizar un tratamiento adecuado para eliminar impurezas y agentes contaminantes, con el fin de salvaguardar la salud de las personas que consumirán dicho recurso.

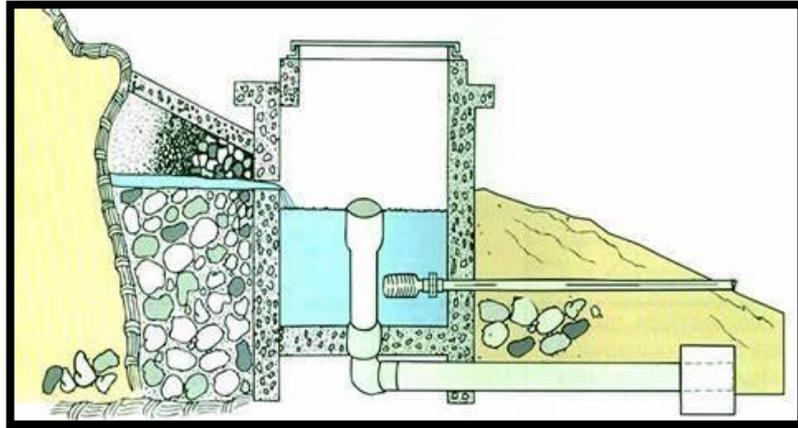


Figura 1: Cámara de Captación de manantiales

Fuente: Marco Bruni – sswm.info

A. Tipo de captación

Según Brown et al (16), El tipo de captación hace referencia a la modalidad particular empleada para recolectar el agua de una fuente natural, pudiendo ser captación superficial a través de embalses o captación subterránea mediante la perforación de pozos en acuíferos. La captación superficial implica la retención del agua proveniente de ríos, lagos u otras masas de agua en embalses artificiales, permitiendo su posterior utilización. Por otro lado, la captación subterránea implica la extracción de agua almacenada en los acuíferos mediante la perforación de pozos, aprovechando las reservas subterráneas del recurso hídrico.

B. Estado de la infraestructura

Evaluar el estado de la infraestructura implica determinar si está en buenas condiciones, si requiere mantenimiento, reparación o actualización. (15)

C. Caja de reunión de agua

Según García et al. (17), Es una estructura diseñada para reunir y distribuir el flujo de agua proveniente de múltiples fuentes, como tuberías, canales o desagües, hacia una tubería principal o un sistema de drenaje. (

D. Tapa sanitaria

Según Díaz et al. (18), Una tapa sanitaria es un dispositivo diseñado para sellar de manera segura las aperturas en las redes de alcantarillado y los sistemas de aguas residuales, con el objetivo de prevenir la entrada de elementos no deseados y minimizar los olores y peligros de contaminación en áreas urbanas. Esta cubierta está especialmente diseñada para ajustarse de forma precisa y hermética a las aberturas correspondientes, garantizando así la protección y el funcionamiento adecuado de los sistemas de saneamiento.

E. Cámara seca

Una cámara seca es un recinto sellado utilizado en sistemas de suministro de agua con el propósito de resguardar las tuberías y los equipos de posibles daños ocasionados por la humedad, el agua u otras condiciones ambientales desfavorables. Esta estructura hermética proporciona una barrera protectora que evita la infiltración de humedad y agua en las tuberías y componentes importantes del sistema. Además, la cámara seca protege los equipos de control de los efectos adversos de la humedad, previniendo el deterioro y la corrosión. (13)

F. Cámara húmeda

Una cámara húmeda es un compartimento cerrado en un sistema de suministro de agua que se mantiene con un nivel de agua constante y se utiliza comúnmente para el almacenamiento temporal o la regulación del flujo de agua. Este espacio confinado garantiza la disponibilidad y el control adecuado del suministro de agua, ya que, al mantener un nivel constante de agua, permite almacenar un volumen determinado para su posterior uso. (11)

G. Accesorios

Los complementos en un sistema de suministro de agua potable son componentes adicionales de las tuberías y equipos principales que incluyen válvulas, codos, adaptadores y conexiones. Estos elementos se utilizan para mejorar el flujo, regular la presión y permitir la conexión y desconexión de los diferentes componentes del sistema. Los accesorios desempeñan un papel crucial en el funcionamiento eficiente y seguro del sistema de abastecimiento de agua. (12)

H. Tipo de la tubería

La categorización de una tubería en función de sus características físicas y materiales de construcción. Los tipos de tuberías pueden variar desde materiales como PVC, acero, cobre hasta cerámica. (14)

I. Clase de la tubería

Una designación que indica la capacidad y especificaciones técnicas de una tubería en relación con factores como la presión de trabajo, la resistencia a la corrosión y el entorno de aplicación. (15)

J. Diámetro de la tubería

El diámetro de la tubería influye en la velocidad del flujo y puede afectar la eficiencia y el rendimiento del sistema de tuberías en su conjunto. Se expresa generalmente en unidades de longitud, como pulgadas o centímetros. (15)

2.2..2. Reservorio

Un reservorio de almacenamiento es una construcción planificada con el propósito de almacenar cantidades significativas de agua dentro de un sistema de suministro de agua potable. Su objetivo principal radica en asegurar la disponibilidad y la regulación del suministro de agua en momentos de alta demanda o cuando hay interrupciones en la fuente principal de abastecimiento. Este reservorio cumple un papel crucial al actuar como un depósito estratégico que almacena el agua para su uso posterior. Además,

desempeña una función vital en la estabilización del flujo y la presión del agua dentro del sistema, permitiendo mantener un suministro constante y confiable para los usuarios. (11)

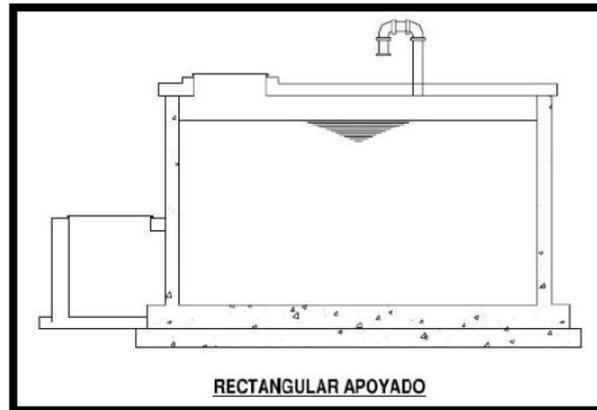


Figura 2: Reservorio apoyado

Fuente: Arturo Diaz – Scrib.com

A. Tipo de reservorio

El tipo de reservorio se refiere a la clasificación de los depósitos de almacenamiento según su diseño y características físicas. Existen diferentes categorías, como reservorios elevados, subterráneos, superficiales o combinaciones de estos, que son determinadas por factores como la topografía del área, la disponibilidad de espacio y las necesidades específicas del sistema de suministro de agua. Los reservorios elevados son estructuras construidas en altura, que almacenan agua por encima del nivel del suelo para generar presión y facilitar la distribución del agua a áreas de mayor altitud. (11)

B. Material de construcción

Según López et al. (19), Se refiere al tipo de sustancia o compuesto utilizado para fabricar el reservorio de agua. Esto puede incluir materiales como hormigón, acero, fibra de vidrio u otros materiales resistentes al agua y duraderos que se utilizan para construir el reservorio y garantizar su integridad estructural y la seguridad del agua almacenada.

C. Tipo de tubería

un reservorio de agua, se refiere a la categorización de las tuberías utilizadas para la entrada, salida y distribución del agua en el reservorio. Los diferentes tipos de tuberías pueden incluir tuberías de entrada (para llenar el reservorio), tuberías de salida (para drenar el agua) y tuberías de distribución (para llevar el agua a diferentes destinos). (13)

D. Diámetro de tubería

En un reservorio de agua, el diámetro de tubería se refiere al tamaño interno de las tuberías que se utilizan en el sistema. Esto influye en la cantidad de agua que puede entrar o salir del reservorio en un período de tiempo determinado, lo que a su vez afecta la velocidad de llenado o vaciado y la eficiencia del sistema. (8)

E. Clase de tubería

La clase de tubería en el contexto de un reservorio de agua podría referirse a la designación que indica las especificaciones técnicas y características de las tuberías utilizadas en el sistema. Esto podría incluir detalles sobre la resistencia a la presión, la capacidad de flujo, la durabilidad y otros factores relevantes para el manejo seguro y efectivo del agua en el reservorio. (9)

F. Ubicación

Según Gómez et al (20), La localización de un reservorio de almacenamiento se refiere al sitio preciso donde se lleva a cabo su construcción. Puede ubicarse en proximidad a la fuente de abastecimiento de agua, en puntos estratégicos del sistema de distribución o en áreas elevadas con el propósito de asegurar una presión adecuada en la red de suministro. La elección de la ubicación del reservorio es determinante para optimizar la eficiencia y la funcionalidad del sistema de abastecimiento de agua. Al estar cerca de la fuente de abastecimiento, se reduce la distancia y las pérdidas de presión en la distribución del agua. Por otro lado, situar los reservorios en puntos estratégicos del sistema

facilita la distribución equitativa y oportuna del recurso a las diferentes áreas de consumo. Además, ubicar los reservorios en áreas elevadas permite aprovechar la gravedad para generar una presión adecuada en la red de suministro sin la necesidad de utilizar bombas adicionales

G. Forma de reservorio

Según Hernández et al (21), La configuración geométrica de un reservorio de almacenamiento se refiere a la forma que adopta la estructura. Puede ser cilíndrica, rectangular, esférica u otra forma, y esta elección está influenciada por diversos factores, como las características del terreno, la capacidad de almacenamiento necesaria y los materiales de construcción utilizados. La forma del reservorio es determinante tanto en términos estéticos como funcionales. La elección de la forma se realiza teniendo en cuenta el espacio disponible y las necesidades específicas del sistema de abastecimiento de agua. Por ejemplo, un reservorio cilíndrico puede ser más adecuado en áreas donde se requiere una gran capacidad de almacenamiento y se dispone de terreno amplio.

H. Capacidad del tanque

Según Martínez et al (22), La capacidad de un reservorio de almacenamiento se refiere al tamaño o volumen de agua que puede albergar. Se mide en unidades de medida como metros cúbicos o litros, y está determinada por diversos factores, entre ellos la demanda del sistema de abastecimiento y la cantidad de agua disponible en la fuente de suministro. La capacidad del reservorio es crucial para garantizar un suministro continuo y adecuado de agua potable a los usuarios. Es importante considerar tanto la demanda actual como las proyecciones futuras para determinar la capacidad necesaria del reservorio. Además, la capacidad del reservorio debe ser suficiente para cubrir cualquier interrupción en la fuente de abastecimiento y permitir un margen de reserva en caso de emergencias o picos de demanda.

I. Materia de construcción

El material de construcción se refiere a los elementos utilizados en la edificación de estructuras, incluyendo los reservorios de almacenamiento. Estos materiales pueden ser concreto, acero, mampostería, plástico reforzado con fibra, entre otros, y su elección depende de los requisitos de resistencia, durabilidad y adecuación para el almacenamiento de agua. Cada material tiene propiedades específicas que los hacen idóneos para diferentes situaciones. Por ejemplo, el concreto es ampliamente utilizado debido a su resistencia y durabilidad, siendo una opción común para la construcción de reservorios de gran capacidad. El acero, por su parte, se utiliza en estructuras que requieren una alta resistencia y flexibilidad. También se emplean materiales como la mampostería y el plástico reforzado con fibra, que ofrecen características particulares según las necesidades del proyecto. La elección del material de construcción adecuado es fundamental para garantizar la integridad y el rendimiento del reservorio de almacenamiento, asegurando su capacidad para contener agua de manera segura y eficiente a lo largo del tiempo. (21)

J. Cerco perimétrico

Un cerco perimétrico es una barrera física que rodea el área de un reservorio de almacenamiento con el propósito de delimitar y resguardar la instalación. Su principal objetivo es prevenir el acceso no autorizado y salvaguardar la seguridad de la infraestructura y el suministro de agua potable. El cerco perimétrico actúa como una medida de protección, creando una barrera física que dificulta el ingreso de personas no autorizadas o animales al área del reservorio. Esta barrera contribuye a mantener la integridad de la infraestructura y garantizar la calidad y disponibilidad del agua almacenada. Además, el cerco perimétrico puede contar con sistemas de seguridad adicionales, como cámaras de vigilancia o alarmas, para reforzar la protección y la detección de cualquier actividad sospechosa. En resumen, el

cercos perimétricos desempeñan un papel fundamental en la seguridad y la protección del reservorio de almacenamiento, asegurando un entorno controlado y resguardado para el correcto funcionamiento del sistema de suministro de agua potable. (9)

K. Caseta de válvulas

Una caseta de válvulas es una construcción destinada a resguardar y salvaguardar las válvulas empleadas en un sistema de abastecimiento de agua potable. Estas estructuras proveen un acceso seguro y facilitan el control y el mantenimiento de las válvulas, permitiendo así el correcto funcionamiento del sistema de distribución. Las casetas de válvulas desempeñan un papel fundamental al proteger las válvulas de los elementos externos y asegurar su operatividad. Además, ofrecen un entorno controlado y seguro para llevar a cabo las labores de mantenimiento, reparación o ajuste de las válvulas, garantizando así un sistema de distribución eficiente y confiable. Estas estructuras no solo protegen las válvulas de posibles daños y desgaste, sino que también facilitan el acceso y la manipulación segura de las mismas, permitiendo un control adecuado del flujo de agua dentro del sistema. En resumen, las casetas de válvulas son componentes esenciales en los sistemas de abastecimiento de agua, asegurando la protección, el acceso seguro y el correcto funcionamiento de las válvulas utilizadas en el sistema de distribución. (21)

L. Caseta de cloración

Una caseta de cloración es una construcción diseñada para resguardar y salvaguardar los equipos y sistemas de cloración empleados en el tratamiento del agua en un sistema de abastecimiento. Estas estructuras proveen un entorno controlado y seguro para el almacenamiento y la dosificación del cloro, garantizando así una desinfección efectiva del agua potable. Las casetas de cloración desempeñan un papel crucial al proteger los equipos y sistemas de cloración de los factores externos que podrían comprometer su funcionamiento y eficacia. Además,

proporcionan una ubicación centralizada y segura para almacenar y manipular los productos químicos utilizados en el proceso de cloración. Al contar con un ambiente controlado, se optimiza la efectividad del tratamiento de desinfección y se asegura la calidad y seguridad del agua potable suministrada a la población. (22)

2.2..3. Cámara rompe presión

Según González J. (23), Una cámara rompe presión es un elemento utilizado en sistemas de suministro de agua potable con el propósito de regular y controlar la presión del agua en la red de distribución. Su objetivo principal es disminuir la presión del agua a un nivel seguro y estable, evitando así sobrepresiones o cambios bruscos que puedan causar daños a las tuberías y equipos del sistema. La cámara rompe presión desempeña una función crucial al actuar como un amortiguador que equilibra y estabiliza la presión del agua, evitando fluctuaciones excesivas y brindando una distribución uniforme del fluido a lo largo de la red de distribución. Al regular la presión, se reduce el riesgo de fugas, rupturas y otros problemas relacionados con cambios abruptos en la presión del agua.

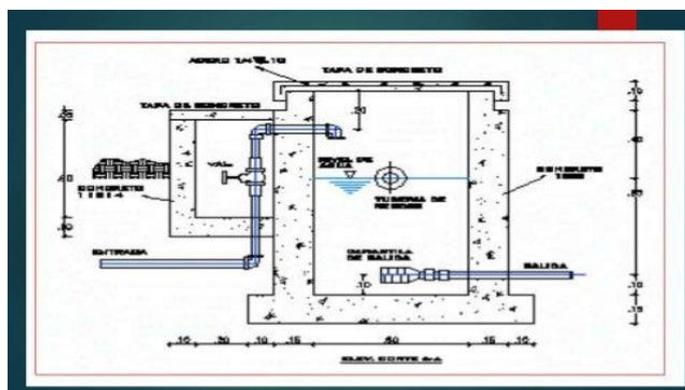


Figura 3: Cámara rompe presión

Fuente: Ricardo – Slidershare.net

A. Material de construcción

El material de construcción hace referencia a los componentes físicos empleados en la construcción de estructuras, como ladrillos, cemento, acero, madera y otros materiales similares. Según este autor, la elección apropiada del material de construcción es esencial para asegurar la longevidad y solidez de

las edificaciones. La selección cuidadosa de los materiales garantiza que la estructura sea resistente a las condiciones ambientales, las cargas aplicadas y otros factores que podrían afectar su integridad. Los ladrillos, el cemento, el acero y la madera son utilizados debido a sus propiedades específicas y ventajas en términos de durabilidad, resistencia y adaptabilidad a diferentes tipos de construcción. Al considerar las características del proyecto, se puede optar por un material que se ajuste a los requisitos técnicos y estéticos, además de cumplir con las normativas de seguridad y sostenibilidad. (15)

B. Cerco perimétrico

De acuerdo con Pérez R. (24), Un cerco perimétrico es una construcción física, como una valla o un muro, que tiene como finalidad delimitar y resguardar un área específica. Según este autor, los cercos perimétricos son ampliamente utilizados en propiedades residenciales, comerciales e industriales, y juegan un rol crucial en la seguridad y privacidad de dichos espacios. Estas estructuras físicas proporcionan una barrera visible y tangible que define los límites del terreno y ayuda a controlar el acceso a la propiedad. Además de brindar seguridad, los cercos perimétricos también ofrecen privacidad al evitar la visibilidad directa desde el exterior. Los cercos perimétricos pueden estar contruidos con diferentes materiales, como madera, metal o concreto, adaptándose a las necesidades y estética de cada entorno.

C. Cámara húmeda

Según Sánchez L. (25), Una cámara húmeda es un espacio o recinto especialmente diseñado para el almacenamiento o procesamiento de líquidos o sustancias con presencia de humedad. Según este autor, estas cámaras se caracterizan por contar con sistemas de drenaje, ventilación adecuada y recubrimientos impermeables que permiten una manipulación segura de los líquidos. El propósito principal de las cámaras húmedas es mantener un ambiente controlado y adecuado para la

conservación y utilización de los líquidos, evitando fugas o derrames que podrían generar inconvenientes o daños en otras áreas. Estas cámaras suelen ser utilizadas en entornos industriales, laboratorios o instalaciones de tratamiento de aguas, donde se requiere un control riguroso de la humedad y un manejo adecuado de los líquidos. Con la implementación de sistemas de drenaje, ventilación y revestimientos impermeables, se asegura una operación segura y eficiente dentro de las cámaras húmedas. En resumen, las cámaras húmedas son espacios especializados que brindan las condiciones adecuadas para el almacenamiento y procesamiento de líquidos o sustancias húmedas, asegurando la manipulación segura de los mismos.

D. Cámara seca

Una cámara seca es un recinto o área específicamente destinada al almacenamiento o procesamiento de sustancias en estado sólido o seco. Según este autor, estas cámaras se caracterizan por contar con sistemas de control de humedad y temperatura, con el fin de preservar la calidad y las características de los materiales guardados. El objetivo principal de las cámaras secas es mantener un ambiente libre de humedad y estable en términos de temperatura, para evitar la absorción de humedad por parte de los materiales almacenados y así preservar sus propiedades físicas y químicas. Estas cámaras son comúnmente utilizadas en diversas industrias, laboratorios y centros de investigación, donde se manejan materiales sensibles a la humedad o a variaciones en la temperatura. Al contar con sistemas de control adecuados, las cámaras secas aseguran condiciones óptimas de almacenamiento para los materiales, prolongando su vida útil y manteniendo su calidad. En resumen, las cámaras secas son espacios especialmente diseñados para el almacenamiento y procesamiento de sustancias sólidas o secas, con sistemas de control de humedad y temperatura para garantizar la preservación y calidad de los materiales almacenados. (17)

E. Diámetro de tubería

El tamaño de la tubería, también conocido como diámetro, se refiere a la medida del ancho interno de una tubería utilizada para transportar líquidos o gases. Según este autor, el diámetro de la tubería desempeña un papel crucial en la capacidad de flujo de los fluidos y gases, así como en la eficiencia y presión del sistema de abastecimiento. El tamaño de la tubería afecta directamente la cantidad de flujo que puede pasar a través de ella, ya que un diámetro más grande permite un mayor volumen de fluido o gas que puede ser transportado en un período de tiempo determinado. Además, el diámetro también influye en la eficiencia del sistema, ya que una tubería más amplia puede reducir la pérdida de carga y la resistencia al flujo. La elección adecuada del diámetro de la tubería es esencial para garantizar un flujo adecuado y eficiente, evitando problemas de congestión, baja presión o ineficiencia en el sistema de abastecimiento. En resumen, el tamaño o diámetro de la tubería es un factor determinante en la capacidad de flujo, eficiencia y presión del sistema de abastecimiento de fluidos o gases. (8)

➤ Sistema de abastecimiento de agua potable

Según la Sánchez (26), La infraestructura física y organizativa requerida para captar, tratar, almacenar y distribuir el agua potable tiene como finalidad asegurar el acceso constante y seguro al agua apta para el consumo humano. Este sistema integral se encarga de la recolección del agua desde fuentes naturales, su posterior tratamiento para eliminar contaminantes y garantizar su calidad, el almacenamiento adecuado para mantener la disponibilidad del recurso, y finalmente, la distribución eficiente a los usuarios finales. Esta estructura, tanto física como organizativa, se desarrolla con el propósito de asegurar el suministro continuo de agua potable, cumpliendo con los estándares de calidad y salud establecidos. Asimismo, incluye componentes como captación, conducción, plantas de tratamiento, reservorios, redes de distribución y sistemas de monitoreo, entre otros. El objetivo fundamental es

satisfacer las necesidades de la población en términos de acceso a agua potable de calidad, promoviendo así la salud y el bienestar de la comunidad.

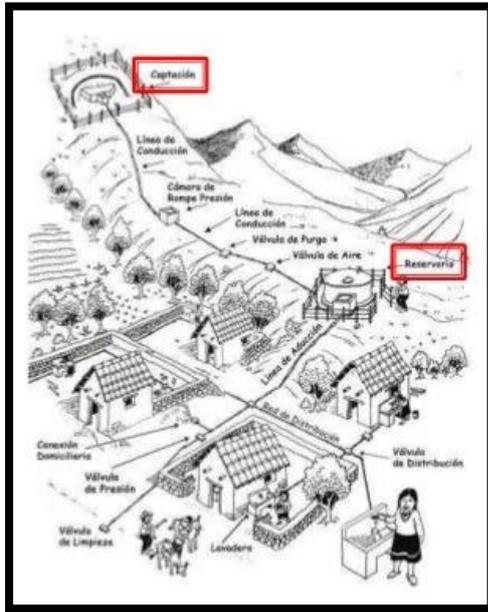


Figura 4: Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Cesar Colos – Slidershare.net

2.2..1. Línea de conducción

Una línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a una tubería principal o canalización que se emplea para transportar el agua desde la fuente de captación hasta los puntos de distribución. Su función principal radica en asegurar un suministro constante y eficiente de agua. Estas líneas de conducción son esenciales para mantener el flujo continuo del agua a lo largo del sistema, permitiendo que el recurso sea transportado de manera efectiva y llegue a los puntos de consumo requeridos. Las tuberías principales de la línea de conducción se dimensionan y diseñan de acuerdo con la demanda de agua y los requerimientos de presión del sistema. Además, se realizan inspecciones y mantenimiento periódicos para garantizar la integridad de la línea y prevenir cualquier posible fuga o interrupción en el suministro. (14)

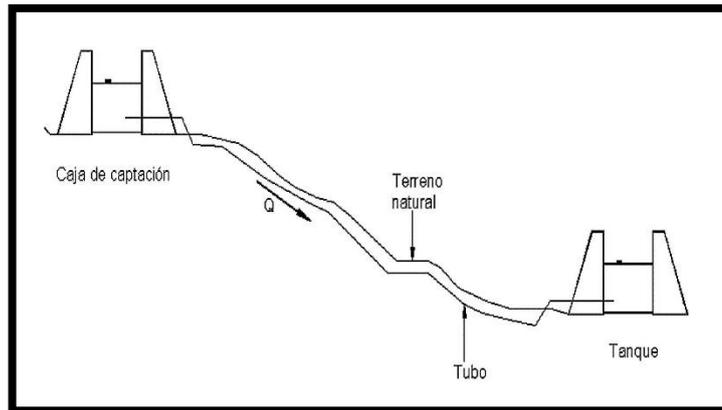


Figura 5: Línea de conducción

Fuente: Luis Pérez – sswm.info

A. Tipo de línea de conducción

El tipo de conducción se refiere al medio o método utilizado para transportar el agua en una línea de conducción. Esto puede ser realizado mediante tuberías enterradas, canales a cielo abierto o conductos elevados. En el caso de las tuberías enterradas, el agua es transportada a través de tubos subterráneos que se extienden a lo largo de la ruta designada. Los canales a cielo abierto, por otro lado, permiten que el agua fluya a través de canales excavados o construidos en la superficie del terreno. Finalmente, los conductos elevados consisten en estructuras elevadas, como puentes o acueductos, que transportan el agua por encima del suelo. La elección del tipo de conducción depende de diversos factores, como la topografía del área, la distancia a cubrir y las características del terreno. Cada tipo de conducción tiene sus ventajas y desventajas en términos de eficiencia, costo y mantenimiento. (18)

B. Clase de tubería

La categoría de tubería se refiere a la clasificación de las tuberías utilizadas en una línea de conducción, considerando su resistencia, capacidad de presión y materiales de construcción, como PVC, hierro fundido, acero o polietileno. Esta clasificación es fundamental para determinar la idoneidad de las tuberías en función de las demandas del sistema de abastecimiento de agua.

Las tuberías de PVC son ampliamente utilizadas debido a su resistencia, durabilidad y costo relativamente bajo. El hierro fundido es reconocido por su robustez y capacidad para soportar altas presiones. El acero se emplea en situaciones que requieren resistencia adicional y durabilidad. Por último, el polietileno se destaca por su flexibilidad y resistencia a la corrosión. La elección de la clase de tubería depende de factores como la presión del sistema, el tipo de fluido transportado y las condiciones ambientales. (16)

C. Diámetro de tubería

El tamaño de la tubería, conocido como diámetro, hace referencia a la dimensión interna de una tubería y es utilizado para determinar la capacidad de flujo y la presión del agua en una línea de conducción. Este valor se expresa en unidades como pulgadas o milímetros. El diámetro de la tubería es un factor fundamental para el diseño y funcionamiento eficiente del sistema de abastecimiento de agua, ya que influye directamente en la cantidad de flujo que puede pasar a través de la tubería y en la presión del agua. Un diámetro mayor permite un mayor volumen de agua que puede ser transportado, lo cual es especialmente importante en líneas de conducción de gran caudal. (12)

DIAMETRO REFERENCIAL (pulg)	DIAMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR NOMINAL DE PARED (mm)			LONGITUD DEL TUBO SIN INCLUIR CAMPANA (MT)
		SERIE DE TUBOS			
		S25	S20	S16.7	
4	110	-	3.0	3.2	6
5	125	3.0	3.1	3.7	6
6	160	3.2	4.0	4.7	6
8	200	3.9	4.9	5.9	6
10	250	4.9	6.2	7.3	6
12	315	6.2	7.7	9.2	6
14	355	7.0	8.7	10.4	6
16	400	7.8	9.8	11.7	6
18	450	8.8	11.0	13.2	6

Figura 6: Tuberías de PVC

Fuente: Norma peruanas ITINTEC N° 399-002

D. Presión del agua

La presión del agua se refiere a la fuerza aplicada por el agua en una línea de conducción y se expresa en unidades como psi (libras por pulgada cuadrada) o kPa (kilopascales). Esta presión es un factor determinante en la capacidad de flujo y el rendimiento del sistema de abastecimiento de agua. La presión del agua es responsable de impulsar y mantener el flujo constante a lo largo de la línea de conducción, permitiendo que el agua sea distribuida de manera efectiva a los puntos de consumo. Una presión adecuada garantiza un flujo suficiente y una distribución eficiente en el sistema, mientras que una presión insuficiente puede resultar en una disminución del caudal y problemas de funcionamiento en los dispositivos de uso. La presión del agua puede variar según factores como la elevación, la demanda de agua y la longitud de la línea de conducción. Por lo tanto, es importante medir y controlar la presión del agua en el sistema de abastecimiento para asegurar su óptimo funcionamiento. (9)

E. Velocidad del agua

La velocidad del agua se refiere a la rapidez con la que el agua se mueve a través de una línea de conducción y se expresa en unidades como metros por segundo o pies por segundo. Este parámetro de velocidad del agua es esencial en el diseño y la operación eficiente de los sistemas de abastecimiento de agua. La velocidad del agua afecta directamente la capacidad de flujo y el rendimiento del sistema. Una velocidad demasiado baja puede ocasionar problemas de estancamiento y acumulación de sedimentos, mientras que una velocidad excesiva puede generar fricción excesiva y desgaste prematuro en las tuberías. Por lo tanto, es importante calcular y controlar la velocidad del agua de acuerdo con los requisitos del sistema y las características de las tuberías utilizadas. Una velocidad óptima del agua asegura un

transporte eficiente, una distribución uniforme y un menor riesgo de obstrucciones en la línea de conducción. (21)

F. Válvula de aire

Las válvulas de aire son elementos utilizados en las líneas de conducción de agua con el propósito de regular y eliminar el aire acumulado en el sistema, evitando la formación de bolsas de aire que podrían afectar el flujo y la eficiencia del sistema. Estos dispositivos desempeñan un papel crucial al permitir la entrada y salida controlada del aire en el sistema de abastecimiento de agua. La presencia de aire en las tuberías puede causar problemas como la disminución del caudal, golpe de ariete y pérdida de eficiencia en la distribución. Las válvulas de aire se ubican estratégicamente en puntos altos de la línea de conducción, donde el aire tiende a acumularse. Cuando se alcanza un nivel de acumulación determinado, las válvulas de aire se abren para liberar el aire atrapado y restablecer el flujo adecuado del agua. De esta manera, se garantiza una distribución eficiente y un funcionamiento óptimo del sistema de abastecimiento de agua. (22)

G. Válvula de purga

Una válvula de purga es un mecanismo empleado en una línea de conducción de agua con el propósito de eliminar el agua acumulada en puntos específicos del sistema. Su función principal es facilitar un mantenimiento adecuado, controlar el caudal y prevenir obstrucciones o daños en la línea de conducción. Estas válvulas se ubican estratégicamente en lugares donde el agua tiende a acumularse, como en zonas bajas o en puntos muertos del sistema. Cuando se abre la válvula de purga, el agua acumulada es liberada, permitiendo un flujo continuo y evitando la formación de bolsas o estancamientos de agua que podrían afectar la eficiencia y el funcionamiento del sistema. Además, las válvulas de purga son utilizadas durante labores de mantenimiento, ya que permiten vaciar ciertos tramos de la línea

de conducción para realizar inspecciones, reparaciones o limpieza. (23)

H. Cámara rompe presión

Una cámara rompe presión es una construcción diseñada con el propósito de regular el exceso de presión en una línea de conducción de agua, salvaguardando la integridad de las tuberías y otros elementos del sistema frente a variaciones bruscas o repentinas en la presión del agua. Esta estructura cumple un rol importante al amortiguar y controlar los picos de presión que podrían dañar los componentes del sistema, como las tuberías y las válvulas. La cámara rompe presión actúa como un dispositivo de alivio, permitiendo que el exceso de presión se disipe de manera controlada y gradual, evitando así rupturas o fallos en la infraestructura. Al reducir y mantener la presión dentro de los límites aceptables, se garantiza una operación segura y prolongada del sistema de abastecimiento de agua. (22)

2.2..2. Línea de aducción

La línea de aducción se refiere a una tubería o conducto destinado a transportar agua desde la fuente de abastecimiento hasta el sistema de tratamiento o almacenamiento. Su función principal es garantizar un transporte eficiente y seguro del agua cruda, manteniendo la integridad del flujo a lo largo del proceso. La línea de aducción desempeña un papel fundamental en el suministro de agua potable, ya que conecta la fuente de abastecimiento con los puntos de tratamiento o almacenamiento. Esta tubería o conducto se dimensiona y diseña teniendo en cuenta la demanda de agua, la distancia a recorrer y las características del terreno. Además, se implementan medidas para mantener la calidad del agua durante el transporte, como el control de la contaminación y la protección contra fugas. (17)

A. Tipo de tubería

El material y diseño de la tubería utilizada para transportar agua en una línea de aducción se denomina tipo de tubería. Esta categoría abarca diferentes materiales, como acero, concreto,

PVC, HDPE, entre otros, seleccionados de acuerdo a las condiciones y necesidades del proyecto, así como a los requerimientos de presión y flujo del sistema. La elección del tipo de tubería se basa en consideraciones técnicas y operativas, como la resistencia del material, la durabilidad, la facilidad de instalación y mantenimiento, así como la vida útil esperada. Por ejemplo, las tuberías de acero se caracterizan por su resistencia y capacidad para soportar altas presiones, mientras que las tuberías de PVC son reconocidas por su durabilidad y facilidad de instalación. El HDPE, por su parte, destaca por su resistencia a la corrosión y su flexibilidad. (24)

B. Clase de tubería

la clase de tubería hace referencia a la categorización que indica las especificaciones técnicas y capacidades de la tubería. Esto podría incluir información sobre la resistencia a la presión, el caudal máximo que puede transportar y otros factores importantes para asegurar un transporte eficiente y seguro del agua. (25)

C. Diámetro de tubería

El diámetro de tubería en una línea de aducción es la medida del tamaño interno de las tuberías que componen el sistema. Este parámetro influye en la cantidad de agua que puede ser transportada a lo largo de la línea en un período de tiempo determinado. (21)

D. Presión de agua

La presión en una línea de aducción se refiere a la fuerza aplicada por el agua en el interior de la tubería. Este parámetro es de gran relevancia tanto en el diseño como en la operación de la línea, ya que influye directamente en la capacidad de transporte y en la eficiencia del sistema de abastecimiento de agua. La presión del agua en la línea de aducción se genera por el caudal y las características hidráulicas del sistema, como la topografía, las pérdidas de carga y la demanda de agua. Es esencial evaluar y

controlar la presión de manera adecuada para asegurar un flujo óptimo y una distribución eficiente del agua a lo largo de la línea. Una presión insuficiente puede resultar en una capacidad de transporte limitada y falta de suministro en los puntos de consumo, mientras que una presión excesiva puede ocasionar problemas de rupturas en las tuberías y un mayor consumo de energía. (22)

E. Antigüedad

La antigüedad de una línea de aducción se refiere al lapso transcurrido desde su construcción o instalación inicial. Este factor temporal puede influir en la condición, resistencia y capacidad de transporte de la línea, lo que puede requerir inspecciones y mantenimiento apropiados para asegurar su óptimo funcionamiento. Con el paso del tiempo, las tuberías y componentes de la línea pueden estar sujetos a desgaste, corrosión u otros efectos que afecten su integridad estructural. Es fundamental evaluar regularmente la antigüedad de la línea y realizar inspecciones para identificar posibles problemas, como fugas, obstrucciones o daños, y tomar las medidas adecuadas de mantenimiento y reparación. La antigüedad también puede ser un factor a considerar en la planificación de proyectos de renovación o reemplazo de líneas de aducción, especialmente en casos en los que se evidencia un deterioro significativo o una disminución en la capacidad de transporte. (19)

2.2..3. Red de distribución

La red de distribución es un sistema compuesto por tuberías, accesorios y estructuras diseñados para transportar y proporcionar agua potable desde los reservorios de almacenamiento hasta los consumidores finales. Su finalidad principal es distribuir el agua de manera eficiente, asegurando un suministro adecuado y seguro a la población. Esta red está diseñada para cubrir extensas áreas geográficas y cuenta con ramificaciones y conexiones que se extienden hacia diferentes puntos de consumo. Su funcionamiento se

basa en la regulación del flujo y la presión del agua, permitiendo una distribución equitativa y confiable a los usuarios. La red de distribución puede incluir elementos como válvulas, medidores, hidrantes y conexiones domiciliarias, que son clave para controlar y monitorear el flujo y consumo de agua en cada punto de entrega. La eficiencia y calidad de la red de distribución son fundamentales para garantizar un suministro continuo y seguro de agua potable a la población. (11)

A. Tipo de red de distribución

El tipo de red de distribución se refiere a la estructura y diseño de la red empleada en el sistema de abastecimiento de agua potable. Puede adoptar diversas configuraciones, como ramificada, anillada, en malla y otras, según las características del área de servicio, la topografía y los requerimientos de presión y caudal del sistema. La elección del tipo de red se basa en consideraciones técnicas y operativas para asegurar una distribución eficiente y confiable del agua a los usuarios. Por ejemplo, una red ramificada se caracteriza por tener múltiples ramales que se extienden desde una línea principal, permitiendo un acceso directo a los usuarios y mayor flexibilidad en la expansión del sistema. Por otro lado, una red anillada proporciona una mayor redundancia y capacidad de circulación del agua al formar un circuito cerrado. La red en malla presenta conexiones interconectadas que brindan flexibilidad y resiliencia en caso de fallas o mantenimiento. Cada tipo de red tiene sus ventajas y desafíos, y su elección depende de las características específicas del entorno y las necesidades del sistema de abastecimiento de agua. (16)

B. Llave de paso

es un dispositivo utilizado para controlar el flujo de un fluido, generalmente agua, en una tubería. También se le conoce como válvula de cierre o válvula de detención. La llave de paso

puede tener una palanca, una manivela o una perilla que se gira o acciona para abrir o cerrar el paso del fluido. (17)

C. Válvulas

Las válvulas desempeñan un papel esencial en una red de distribución, ya que son dispositivos empleados para gestionar el flujo de agua en distintas secciones del sistema. Estas válvulas brindan la capacidad de regular, interrumpir o redirigir el flujo de agua, lo que facilita tareas de mantenimiento, reparación y operación del sistema de distribución. Su función principal es controlar el caudal y la presión del agua en diferentes puntos de la red, permitiendo un flujo eficiente y confiable hacia los usuarios finales. Las válvulas se instalan estratégicamente en lugares clave, como puntos de conexión, cruces de tuberías o zonas de control, y su operación se realiza mediante el accionamiento manual o automático. Al cerrar o abrir las válvulas, se puede aislar secciones de la red para trabajos de mantenimiento, controlar el suministro en casos de emergencia o redirigir el flujo hacia áreas específicas. (20)

D. Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias son los enlaces individuales que posibilitan el suministro de agua potable desde la red de distribución hasta los usuarios en sus residencias o edificios. Estas conexiones comprenden una serie de componentes, como tuberías, grifos, medidores y otros elementos indispensables para asegurar el acceso al agua potable en cada propiedad. Su propósito es proporcionar un punto de entrada directo del agua desde la red de distribución hacia los hogares, permitiendo a los usuarios disfrutar de este recurso vital de manera conveniente y segura. Las conexiones domiciliarias se diseñan y construyen de acuerdo con los estándares y regulaciones establecidos para garantizar la calidad del agua y la eficiencia en el suministro. Además, los medidores instalados en estas conexiones permiten registrar y controlar el consumo de agua en cada propiedad. (17)

E. Tipo de tubería

El tipo de tubería en una red de distribución se refiere a las características del material y diseño de las tuberías empleadas para transportar agua potable desde la red hasta los usuarios. En función de diversos factores, como la presión del agua, la durabilidad y los requisitos de calidad del agua, se utilizan diferentes tipos de tuberías, como PVC, hierro fundido, polietileno y otros materiales. La elección del tipo de tubería se realiza considerando aspectos técnicos y operativos para garantizar un transporte seguro y eficiente del agua potable. Por ejemplo, las tuberías de PVC son ampliamente utilizadas debido a su resistencia, durabilidad y facilidad de instalación. El hierro fundido es apreciado por su robustez y capacidad para soportar altas presiones. El polietileno destaca por su flexibilidad y resistencia a la corrosión. (8)

F. Diámetro de tubería

El diámetro de tubería se refiere a la medida del tamaño interno de las tuberías que componen el sistema. El diámetro de tubería influye directamente en la cantidad de flujo de fluido que puede pasar a través de la tubería en un período de tiempo determinado. (9)

G. Clase de tubería

La clase de tubería se refiere a la designación que indica las especificaciones técnicas y capacidades de las tuberías utilizadas en el sistema. Esto podría incluir detalles sobre la resistencia a la presión, el material de construcción, la capacidad de carga y otros factores relevantes para asegurar un transporte seguro y confiable del fluido a lo largo de la red de distribución. (11)

2.3. Hipótesis

No aplica hipótesis por ser una tesis descriptiva.

Según Espinoza (27), Una hipótesis en una tesis de tema estructura hidráulica es una afirmación o suposición tentativa que se formula como respuesta a una pregunta de investigación relacionada con el comportamiento y el diseño de sistemas

hidráulicos, como canales, tuberías, presas, entre otros. Representa una proposición que el autor de la tesis intentará demostrar o refutar mediante la recopilación de datos, análisis y evaluación de los fenómenos hidráulicos involucrados.

III. METODOLOGÍA

3.1. Nivel, Tipo y Diseño de Investigación

➤ Nivel de investigación

Según Lasa (28), “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad y complejidad en un estudio. Los niveles pueden ser exploratorios, descriptivos o explicativos, dependiendo de la extensión de la investigación. Los estudios exploratorios buscan obtener información inicial y generar hipótesis, mientras que los descriptivos se enfocan en describir y caracterizar fenómenos”.

El proyecto se sitúa en un nivel mixto de investigación, ya que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. En este nivel, se analizarán los hechos empíricos y se desarrollarán teorías conceptuales para abordar los objetivos del proyecto. Se utilizarán métodos cualitativos para comprender en profundidad los fenómenos estudiados, captando perspectivas y experiencias a través de entrevistas, observaciones y análisis de contenido.

➤ Tipo de investigación

El tipo de investigación se refiere al enfoque o propósito del estudio. Existen diversos tipos de investigación, cada uno con características distintivas. (28)

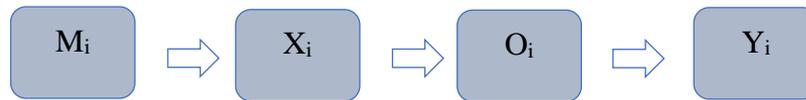
La investigación se basa en un enfoque descriptivo correlacional, lo cual nos permitirá identificar y analizar las posibles relaciones y patrones existentes en el sistema de abastecimiento. Al utilizar este tipo de investigación, se podrá recopilar información detallada sobre las fallas y deficiencias del sistema, así como establecer posibles vínculos entre variables relevantes.

➤ Diseño de investigación

El diseño de investigación se refiere al plan o estrategia general que se utiliza para llevar a cabo el estudio. Es la estructura que guía la recopilación y análisis de datos, así como la interpretación de los resultados. El diseño de investigación se elige en función de los objetivos del estudio y las preguntas de investigación planteadas. (28)

El diseño de investigación para la evaluación y mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad de Vichón se caracteriza como

descriptivo no experimental. En este tipo de diseño, no se realizará manipulación de los datos obtenidos durante la evaluación, sino que se recopilarán y analizarán de manera descriptiva para comprender la situación actual del sistema.



Leyenda de diseño:

Mi: Estructuras Hidráulicas

Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón

Oi: Resultados

Yi: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

3.2. Población y Muestra

➤ Población

La población estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023.

➤ Muestra

La muestra estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023.

3.3. Variables. Definición y Operacionalización

Tabla 1: Variables, Definición y Operacionalización

VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	C O
VARIABLE 1 ESTRUCTURA HIDRAULICA	El suministro de agua potable a una comunidad, tanto para el uso doméstico como público, industrial y otros fines, se logra a través de un sistema de infraestructuras conocido como sistema de abastecimiento de agua potable. Este sistema se encarga de distribuir de manera eficiente el agua a la población, considerando aspectos como la cantidad, continuidad y confiabilidad, así como la calidad del agua desde perspectivas físicas, químicas y bacteriológicas. (9)	Captación	- Tipo de captación	- Nominal	las cat
			- Caudal máximo de la fuente	- Intervalo	se refi
			- Tapa sanitaria	- Nominal	dimen
			- Cámara seca	- Nominal	evalua
			- Cámara húmeda	- Nominal	releva
		- Accesorios	- Nominal	investi	
		Reservorio	- Tipo de reservorio	- Nominal	Estas
			- Ubicación	- Nominal	variar
			- Forma de reservorio	- Nominal	campo
			- Capacidad	- Nominal	natura
			- Material de construcción	- Nominal	tesis, p
			- Cerco perimétrico	- Nominal	presen
- Caseta de válvulas	- Nominal		catego		
- Caseta de cloración	- Nominal	utiliza			
Cámara rompe presión	- Material de construcción	- Nominal	de tesi		
	- Cerco perimétrico	- Nominal	Origin		
	- Cámara húmeda	- Nominal	noveda		
	- Cámara seca	- Nominal	única		
- Diámetro de tubería	- Nominal	campo			
			analiza		

**VARIABLE 2
SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO**

El sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a un conjunto integral de infraestructuras, instalaciones y actividades que tienen como objetivo garantizar el suministro de agua segura y de calidad para el consumo humano. Estos sistemas comprenden una variedad de componentes esenciales, como la captación del agua, las plantas de tratamiento, los depósitos de almacenamiento, las redes de distribución y las conexiones residenciales. Su finalidad es asegurar el acceso continuo y confiable al agua apta para el consumo, promoviendo así la salud y el bienestar de la población. (9)

El sistema de abastecimiento de agua potable se refiere a un conjunto integral de infraestructuras, instalaciones y actividades que tienen como objetivo garantizar el suministro de agua segura y de calidad para el consumo humano. Estos sistemas comprenden una variedad de componentes esenciales, como la captación del agua, las plantas de tratamiento, los depósitos de almacenamiento, las redes de distribución y las conexiones residenciales. Su finalidad es asegurar el acceso continuo y confiable al agua apta para el consumo, promoviendo así la salud y el bienestar de la población. (9)	Línea de conducción	- Tipo de línea de conducción	- Nominal	proble presen innova proble Rigor refiere métod utiliza investi los mé para a de in siguío
		- Diámetro de tubería	- Nominal	
		- Tipo de tubería	- Nominal	
		- Válvulas	- Nominal	
		- Longitud de la línea de conducción	- Nominal	
	- Cámara rompe presión	- Nominal		
	Línea de aducción	- Tipo de tubería	- Nominal	
		- Presión de agua	- Nominal	
		- Antigüedad	- Nominal	
Red de distribución	- Tipo de red de distribución	- Nominal		
	- Válvulas	- Nominal		
	- Conexiones domiciliarias	- Nominal		

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

➤ Técnicas de recolección de datos

Según Zambrano (29), La investigación observacional implica la observación directa de los hechos en su entorno natural, sin manipular ni controlar las variables.

El investigador se limita a presenciar y registrar los eventos y comportamientos tal como se presentan, sin intervenir en ellos.

a. Encuestas

Durante este proceso, se descubrió que la población presentaba casos de anemia y malestares estomacales. A partir de estos resultados, se propone mejorar el sistema de abastecimiento. (29)

A través de la elaboración de un cuestionario, se realizó una encuesta a la población campesina de Vichón con el fin de identificar los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable.

➤ Instrumento de recolección de datos

a. Cuestionario

Un cuestionario es un conjunto de preguntas diseñado para recopilar información específica de una persona o grupo de personas. (29)

Existen técnicas de investigación que facilitan la recopilación de datos y la obtención de información sobre diversos temas a partir de la participación de las personas.

b. Ficha técnicas

A través de la utilización de un formato específico en la investigación, se recopilaron datos para evaluar la condición de la línea de transmisión, la cámara de captación y el embalse. (29)

se realizó una evaluación de la continuidad, cobertura y calidad del suministro de agua en la zona más densamente poblada de la comunidad campesina de Vichón.

c. Protocolo

Se realizará un informe enfocado en la técnica de esclerometría, la cual brinda información sobre la calidad del concreto utilizado, la detección de posibles defectos y una estimación de la resistencia del material. (29)

Este informe será elaborado con el objetivo de evaluar de manera precisa y confiable el estado del concreto, permitiendo tomar decisiones informadas en cuanto a su uso, reparación o reemplazo.

3.5. Método de análisis de datos

todas las fichas de recolección de datos obtenidas se llevarán a cabo en la oficina para su posterior análisis y evaluación. Estas fichas permiten recopilar información precisa sobre la ubicación, dimensiones y componentes del sistema de saneamiento básico que está siendo evaluado. Los datos recopilados fueron procesados utilizando tablas descriptivas y se interpretaron para obtener una evaluación completa del sistema. Los resultados de la evaluación se compararon con las normas técnicas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones-MINSA y manuales relacionados con el saneamiento, lo que permitió desarrollar una propuesta para mejorar el sistema de saneamiento básico en el área evaluada.

3.6. Aspectos Éticos

Según Código de ética para la investigación (30), se refiere a consideraciones y principios morales relacionados con la investigación, el tratamiento de datos, la toma de decisiones y la interacción con las comunidades y personas involucradas en el sistema de abastecimiento de agua.

Esto implica asegurar la confidencialidad y privacidad de la información recopilada, obtener el consentimiento informado de los participantes, tratar a todas las partes de manera justa y equitativa

➤ Protección de la persona

La salvaguardia de las personas es un pilar ético primordial en el ámbito de la ingeniería civil, ya que la construcción de infraestructuras puede tener un impacto significativo en la seguridad y el bienestar de la sociedad. (30)

Los profesionales de la ingeniería civil asumen la responsabilidad de diseñar, construir y mantener estructuras que cumplan con rigurosos estándares de seguridad, con el fin de garantizar la protección de aquellos que las utilizan o se ven afectados por ellas.

➤ Libre participación y derecho a estar informado

El derecho a la participación libre y a recibir información es un componente fundamental en la toma de decisiones en proyectos de ingeniería civil que impactan a la comunidad. (30)

Este derecho se fundamenta en la premisa de que las personas afectadas por un proyecto de ingeniería tienen el derecho de estar debidamente informadas y participar de manera activa en el proceso de toma de decisiones.

➤ **Beneficencia y no-maleficencia**

El principio de beneficencia y no maleficencia es un elemento esencial en la ética de la ingeniería civil. (30)

Este principio se basa en la responsabilidad de los ingenieros civiles de buscar el mayor beneficio posible y evitar cualquier daño potencial a la sociedad y al medio ambiente durante el desarrollo y la implementación de proyectos.

➤ **Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad**

La preservación del entorno natural y el respeto por la diversidad biológica son pilares fundamentales en la aplicación de la ingeniería civil. (30)

Dado que esta disciplina tiene un impacto notable en el medio ambiente, resulta crucial tener en cuenta y mitigar cualquier efecto adverso que pueda surgir, tanto en el entorno natural como en la diversidad de especies que lo habitan.

➤ **Justicia**

Indudablemente, la equidad y la justicia son principios éticos esenciales en el ámbito de la ingeniería civil. (30)

La construcción de infraestructuras impacta directamente a las comunidades y a la sociedad en general, por lo tanto, resulta crucial tener en cuenta la equidad y la justicia en todas las fases de un proyecto.

➤ **Integridad científica**

La integridad científica es un pilar primordial en la investigación científica dentro del ámbito de la ingeniería civil. (30)

Los investigadores tienen la responsabilidad de mantener estándares éticos elevados, demostrando honestidad, transparencia y rigor en todas las fases de su labor. Al seguir este principio, se fomenta la credibilidad y la confianza en la investigación científica, a la vez que se contribuye al progreso del conocimiento en el campo de la ingeniería civil.

IV. RESULTADOS

1. Para dar respuesta a mi primer objetivo específico: Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023.

Tabla 2: Evaluación de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACION	Estado de la captación	No se observó falla	La captación funciona correctamente
	Material de construcción	Concreto resistencia de 210 kg/cm ²	El concreto que se utilizó tenía una resistencia de 210 kg/cm ²
	Caudal de la captación	1.21 lt/s	Por método volumétrico se obtuvo el caudal de la fuente
	Antigüedad de la captación	Fue construido el 7 de junio del 2013	Aun se encuentra dentro de los 20 años de antigüedad
	Tipo de tubería salida	PVC	Se aprecia tubería de pvc de 1 pulgada, la tubería se observó en un buen estado
	Clase de tubería	10	Se utilizó una clase de tubería 10, por su alta resistencia y durabilidad
	Cámara húmeda	Se tomó su respectiva 1.10 x 1.10	No se observó rajaduras ni agrietamiento, protegida por una tapa metálica
	Cámara seca	Se tomó su respectiva .60 x .60	No se observó rajaduras ni agrietamiento, protegida por una tapa metálica

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La evaluación hidráulica de la captación revela que se encuentra en un estado óptimo, sin fallas evidentes y funcionando correctamente. El material de construcción utilizado en la captación es un concreto de alta resistencia con 210 kg/cm². El caudal medido de la fuente es de 1.21 litros por segundo, obtenido mediante un método volumétrico. A pesar de tener una antigüedad de casi 10 años desde su construcción en junio de 2013, la captación se encuentra dentro de un rango aceptable de 20 años de antigüedad. La tubería de salida es de PVC de 1 pulgada y se encuentra en buen estado. Se empleó una tubería de clase 10, destacando por su alta resistencia y durabilidad. Tanto la cámara húmeda (de dimensiones 1.10 x 1.10) como la cámara seca (de dimensiones .60 x .60) se encuentran en buen estado, sin rajaduras ni agrietamientos, y están protegidas por tapas metálicas para garantizar su integridad. En resumen, la captación y sus componentes presentan condiciones favorables en términos hidráulicos y estructurales, lo que asegura un funcionamiento eficiente y prolongado.

Tabla 3: Evaluación de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Sistema por gravedad	El agua transcurre hacia el reservorio por la misma gravedad
	Estado de la tubería	Tubería enterrada	La tubería se encontró totalmente enterrada, no se halló filtración de agua
	Antigüedad de la línea de conducción	Fue construido el 7 de junio del 2013	Aún está dentro del periodo de diseño
	Diámetro de tubería	Se empleo tubería de 1 pulgada	Por información del encargado del JASS se obtuvo esta información
	Tipo de tubería	PVC	La clase es 10 por su alta resistencia y durabilidad

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La evaluación de la línea de conducción indica que se trata de un sistema por gravedad, en el que el flujo de agua se dirige hacia el reservorio de manera natural. La tubería se encuentra enterrada, sin evidencia de filtraciones de agua, lo que sugiere su buen estado. A pesar de tener una antigüedad de casi 10 años desde su construcción en junio de 2013, la línea de conducción sigue dentro de su periodo de diseño. La tubería utilizada tiene un diámetro de 1 pulgada, según la información proporcionada por el responsable de la Junta de Agua y Saneamiento (JASS). Esta tubería es de tipo PVC y pertenece a la clase 10, seleccionada por su alta resistencia y durabilidad. En resumen, la línea de conducción opera bajo un sistema de gravedad, mostrando un estado adecuado de la tubería y manteniéndose dentro de parámetros de diseño a pesar de su antigüedad. El uso de tubería PVC clase 10 garantiza su rendimiento y durabilidad en el transporte de agua.

Tabla 4: Evaluación de la cámara rompe presión

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
CAMARA ROMPE PRESIÓN	Forma de la CRP	Tiene forma cuadrada de 1.10 x 1.10 mt	No presenta fallas, ni rajaduras, la tapa metálica presenta oxido
	Antigüedad	Fue construido el 7 de junio del 2013	Aún está dentro del periodo de diseño
	Accesorios	Cuenta con todos sus accesorios	Sus accesorios se apreciaron en buen estado
	Diámetro de tubería	El diámetro visualizado es de 1 pulgada	La tubería de entrada y salida es de 1 pulgada.

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La cámara rompe presión (CRP) se presenta con una forma cuadrada de dimensiones 1.10 x 1.10 metros. No se observaron fallos ni rajaduras en su estructura, aunque se notó que la tapa metálica presenta óxido. A pesar de haber sido construida el 7 de junio de 2013, aún se encuentra dentro del período de diseño. Se pudo constatar que cuenta con todos sus accesorios en buen estado. El diámetro de la tubería en la CRP es de 1 pulgada, tanto en la entrada como en la salida. En conjunto, la cámara rompe presión muestra un estado físico aceptable y su antigüedad no compromete su funcionamiento ni sus componentes, asegurando así la efectividad de su propósito en el sistema.

Tabla 5: Evaluación del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Semi enterrado por la mitad	El reservorio se apreció en un estado, no se apreció rajaduras, ni agrietamiento, la tapa metálica presenta óxido.
	Forma del reservorio	Cuadrada se tomó su medida 3.8 x 3.8 x 1.5	La forma del reservorio era cuadrada ya que tenían la misma medida de largo y ancho.
	Población futura	808 habitantes	Se diseñó para una población futura de 808 habitantes.
	Antigüedad del reservorio	Fue construido el 7 de junio del 2013	Aún se encuentra dentro del periodo de diseño
	Capacidad del reservorio	20 m ³	Información obtenido por el encargado del JASS
	Tipo de tubería	PVC	La tubería de entrada y salida es de pvc
	Diámetro de tubería	1 pulgada	Dato obtenido por el encargado del JASS

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: El reservorio en cuestión es de tipo semi enterrado por la mitad, lo que significa que parte de él está bajo tierra. No se observaron rajaduras ni agrietamientos en su estructura, aunque la tapa metálica presenta signos de óxido. Su forma es cuadrada con medidas de 3.8 x 3.8 x 1.5 metros, lo que confirma su diseño de dimensiones iguales de largo y ancho. Fue construido el 7 de junio de 2013 y todavía se encuentra dentro de su periodo de diseño. Se concibió para atender una población futura de 808 habitantes. La capacidad del reservorio es de 20 metros cúbicos, según la información proporcionada por el responsable de la Junta de Agua y Saneamiento (JASS). La tubería de entrada y salida del reservorio es de tipo PVC con un diámetro de 1 pulgada, datos que también se obtuvieron del encargado del JASS. En resumen, el reservorio, con su diseño y capacidad para futuras

necesidades, se encuentra en condiciones adecuadas y mantiene su funcionalidad, a pesar de la presencia de óxido en la tapa metálica.

Tabla 6: Evaluación de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad	Fue construido el 7 de junio del 2013	Aún está dentro del periodo de diseño
	Tipo de tubería	PVC	La tubería de entrada y salida es de pvc
	Diámetro	Se empleo tubería de 1 pulgada	Por información del encargado del JASS se obtuvo esta información
	Válvula de purga	Si cuenta se tomó la medida 0.80 x 0.80	La estructura no presenta rajaduras, su tapa metálica se encontró con oxido

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La línea de aducción, construida el 7 de junio de 2013, sigue estando dentro de su período de diseño. La tubería utilizada es de tipo PVC, tanto en la entrada como en la salida. Se empleó una tubería de 1 pulgada de diámetro, según la información proporcionada por el responsable de la Junta de Agua y Saneamiento (JASS). La línea de aducción también cuenta con una válvula de purga de dimensiones 0.80 x 0.80 metros. Aunque la estructura de la válvula de purga no muestra rajaduras, la tapa metálica que la cubre presenta óxido. En conjunto, la línea de aducción se encuentra dentro de su periodo de diseño y utiliza tuberías de PVC, pero es importante considerar el mantenimiento de la válvula de purga debido al óxido en la tapa metálica.

Tabla 7: Evaluación de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema de red	El sistema empleado es Ramificado	Es un sistema que conecta a todas las viviendas
	Conexión domiciliaria	Conecta a todas las viviendas	Las conexiones se encontraban en buen estado en todas las viviendas
	Presión de agua	La presión de agua es la correcta	No presenta fuga de agua
	Tipo de tubería	Es de PVC clase 10	Se empleo una clase 10 por su alta durabilidad y resistencia
	Diámetro de tubería	El diámetro es 1 pulgada	Por información del encargado del JASS se obtuvo esta información

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La red de distribución opera bajo un sistema ramificado, el cual conecta todas las viviendas. Las conexiones domiciliarias se encuentran en buen estado en todas las

viviendas y la presión de agua se mantiene en niveles adecuados, sin evidencia de fugas. La red de distribución utiliza tuberías de PVC clase 10, elegidas por su alta durabilidad y resistencia. El diámetro de las tuberías en esta red es de 1 pulgada, información proporcionada por el responsable de la Junta de Agua y Saneamiento (JASS). En resumen, la red de distribución es ramificada y conecta de manera efectiva todas las viviendas, garantizando un flujo adecuado de agua sin fugas gracias al uso de tuberías de PVC clase 10 de 1 pulgada de diámetro.

2. Para dar respuesta a mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023.

Tabla 8: Evaluación de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACION	Tapa sanitaria	No se observó oxidación	El encargado del jass pinta cada 6 meses la tapa metálica
	Estructura de la captación	No se observó fisura	La estructura no presenta falla ni filtración
	Estado de la cámara húmeda	No se observó filtración de agua	Se observo en buen estado
	Estado de la cámara seca	No se observó rajadura	Se observo en buen estado

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La interpretación de la evaluación estructural revela que la captación y sus componentes presentan un estado sólido y bien mantenido. La tapa sanitaria no muestra signos de oxidación, ya que se realiza un mantenimiento regular con pintura cada 6 meses. La estructura de la captación no presenta fisuras ni fallas, lo que garantiza su integridad y ausencia de filtraciones. Tanto la cámara húmeda como la cámara seca se encuentran en buen estado, sin filtraciones de agua en la primera y sin rajaduras en la segunda. En resumen, la evaluación estructural de la captación demuestra un mantenimiento adecuado y una integridad sólida en sus componentes, asegurando su funcionamiento confiable y prolongado.

Tabla 9: Evaluación de la cámara rompe presión

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
CAMARA ROMPE PRESIÓN	Estado de la Cámara rompe presión	No se observó fallas	La cámara rompe presión no se halló fallo en la estructura
	Tapa metálica	En buen estado	La tapa metálica no se ha

Caseta de válvula	La estructura no presenta rajadura	En buen estado
Cerco perimétrico	Si cuenta	Tiene su cerco perimétrico pintado con pintura anticorrosiva

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La interpretación de la evaluación estructural de la cámara rompe presión resalta su excelente condición y mantenimiento. La ausencia de fallas en la estructura principal garantiza su funcionamiento confiable. La tapa metálica se encuentra en buen estado, asegurando su adecuado cierre y protección. La caseta de válvula también se observa en buen estado, sin presentar rajaduras ni deterioro. La presencia de un cerco perimétrico, pintado con pintura anticorrosiva, contribuye a su protección y durabilidad. En conjunto, la evaluación estructural refleja un enfoque proactivo de mantenimiento y cuidado, asegurando que la cámara rompe presión se mantenga en óptimas condiciones para su función en el sistema.

Tabla 10: Evaluación del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS OBTENIDOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Cerco perimétrico	Si cuenta	Cuenta con su cerco perimétrico en buen estado
	Tapa sanitaria	En buen estado	La tapa se observó en buen estado
	Estructura de la caseta de cloración	En buen estado	La estructura se encuentra en perfecto estado

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La interpretación de la evaluación estructural del reservorio resalta su excelente estado y mantenimiento. La presencia de un cerco perimétrico en buen estado demuestra la preocupación por su protección y seguridad. La tapa sanitaria en buen estado asegura un cierre adecuado y protección del interior del reservorio. La estructura de la caseta de cloración en perfecto estado confirma su integridad y su capacidad para mantener los equipos de tratamiento en condiciones óptimas. En conjunto, la evaluación estructural subraya un enfoque proactivo de mantenimiento, contribuyendo a la funcionalidad, seguridad y durabilidad del reservorio en el sistema de abastecimiento de agua.

3. Para dar respuesta a mi tercer objetivo específico: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023.

Tabla 11: Mejoramiento de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Cerco perimétrico	Mantenimiento	Se recomienda pintar periódicamente la malla metálica para evitar su oxidación
	Tapa metálica	Mantenimiento	Se recomienda cambiar la tapa metálica de toda la estructura de la captación, ya que presenta oxidación
	Cámara húmeda y seca	Mantenimiento	Se recomienda limpiar el interior de la estructura

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: Se recomienda realizar mantenimiento regular en el cerco perimétrico que rodea la estructura de captación. Esto implica pintar periódicamente la malla metálica para prevenir su oxidación y asegurar su integridad a largo plazo, brindando protección continua a la captación de agua. Además, se sugiere reemplazar la tapa metálica de la estructura de la captación debido a la presencia de oxidación. Este mantenimiento es fundamental para garantizar un cierre hermético y seguro de la captación, evitando la entrada de contaminantes y asegurando la calidad del agua recolectada. Tanto la cámara húmeda como la cámara seca de la estructura requieren mantenimiento. Se recomienda limpiar el interior de ambas estructuras de manera regular para evitar la acumulación de sedimentos, residuos y otros contaminantes. Esto es crucial para preservar la calidad del agua almacenada y asegurar que las cámaras funcionen correctamente.

Tabla 12: Mejoramiento del Reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
Reservorio	Cerco perimétrico	Mantenimiento	Se recomienda pintar periódicamente la malla metálica para evitar su oxidación
	Tapa metálica	Mantenimiento	Se recomienda cambiar la tapa metálica de toda la estructura de la captación, ya que presenta oxidación
	Caseta de cloración	Mantenimiento	Se recomienda cambiar periódicamente el filtro de la cisterna como limpiar su interior
	Caseta de válvulas	Mantenimiento	Se recomienda periódicamente limpiar el interior de la estructura, como también pintar el exterior con pintura antihumedad

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: El mantenimiento regular es necesario para asegurar el buen funcionamiento y protección de la estructura de captación. Se recomienda pintar periódicamente el cerco perimétrico para prevenir la oxidación de la malla metálica y mantener su integridad. Además, la tapa metálica debe ser reemplazada debido a la oxidación, asegurando un cierre

hermético y protegiendo la calidad del agua. La caseta de cloración requiere el cambio periódico del filtro de la cisterna y la limpieza interior para garantizar una cloración adecuada y prevenir la acumulación de sedimentos. De igual manera, se debe realizar la limpieza y pintura exterior de la caseta de válvulas, asegurando su correcto funcionamiento y protección contra la humedad. Estas acciones de mantenimiento son esenciales para mantener la funcionalidad y calidad del sistema de captación de agua.

Tabla 13: Mejoramiento de la Cámara rompe presión

COMPONENTE	INDICADORES	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
Cámara rompe presión	Tapa sanitaria	Mantenimiento	Se recomienda cambiar la tapa metálica de toda la estructura de la captación, ya que presenta oxidación
	Accesorios	Mantenimiento	Se recomienda dar mantenimiento al interior evitando la acumulación de tierra

Fuente: Elaboración propia (2023).

Interpretación: La tapa sanitaria de la estructura de captación requiere mantenimiento y se recomienda su reemplazo debido a la presencia de oxidación. Este mantenimiento es importante para garantizar un cierre hermético y seguro de la estructura, evitando la entrada de contaminantes y asegurando la calidad del agua almacenada. Además, los accesorios de la estructura también necesitan mantenimiento. Se recomienda realizar un mantenimiento regular en el interior de la estructura para evitar la acumulación de tierra. Esto es crucial para mantener el buen funcionamiento de los accesorios y prevenir posibles obstrucciones o afectaciones al sistema de captación.

4.1. Discusión

1. Según mi primer objetivo específico: Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023. La presente tesis se centra en una exhaustiva evaluación hidráulica de diversos componentes de un sistema de abastecimiento de agua. En primer lugar, se aborda la captación, donde se constata su estado óptimo y funcionamiento adecuado, respaldado por el uso de concreto de alta resistencia de 210 kg/cm² y un caudal medido de 1.21 litros por segundo. A pesar de su antigüedad de casi 10 años, la captación sigue dentro de su período de diseño, lo que indica una planificación acertada. En cuanto a la línea de conducción, esta mantiene su integridad bajo un sistema de gravedad y una tubería enterrada que no muestra filtraciones, cumpliendo con su propósito y parámetros de diseño. La cámara rompe presión demuestra un estado físico aceptable y, aunque

presenta óxido en su tapa metálica, su funcionalidad no se ve comprometida. El reservorio semi enterrado se alinea con su diseño original y se proyecta para atender futuras necesidades de una población de 808 habitantes. A pesar de la presencia de óxido en la tapa metálica, el reservorio conserva su capacidad de almacenamiento de 20 metros cúbicos. La línea de aducción, con tuberías de PVC y una válvula de purga, muestra un adecuado funcionamiento y se mantiene en el marco de su período de diseño. Finalmente, la red de distribución se presenta como un sistema ramificado que conecta todas las viviendas de manera efectiva, respaldada por tuberías de PVC clase 10 de 1 pulgada de diámetro. En conjunto, esta evaluación hidráulica revela que los componentes del sistema de abastecimiento de agua se encuentran en condiciones favorables tanto hidráulicas como estructurales, asegurando un funcionamiento eficiente y prolongado, y respaldando la efectividad y durabilidad del sistema en su conjunto. Comparando con la tesis de **Morales et al.** (6), los resultados de este estudio revelan preocupantes hallazgos sobre un sistema de suministro de agua para consumo humano en el área investigada. Según las disposiciones del Reglamento para la Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales, ninguna de las cuatro zonas de captación estudiadas es apta para el consumo humano en términos de indicadores microbiológicos (coliformes fecales). Se observó que las variaciones climáticas ejercieron una influencia significativa en la calidad del agua, manifestándose una disminución durante la temporada de lluvias. Por consiguiente, se deben tomar medidas de tratamiento extremas durante este período. Además, se recomienda establecer una conexión entre la vigilancia ambiental y el sistema de vigilancia epidemiológica, considerando la influencia de variables ambientales como el clima y el paisaje en servicios como el suministro de agua potable. Comparando con la tesis de **Zúñiga et al** (7), Existe una creciente presión tanto en el uso de los recursos hídricos como en la calidad del servicio de agua, sin embargo, son escasos los estudios centrados en la perspectiva de los usuarios. En este estudio se evaluó la calidad del servicio de agua potable en cuatro cantones de la provincia de Cartago mediante una metodología que mide la percepción de las personas como usuarios del servicio. Se encontraron diferencias significativas en los niveles de satisfacción entre los distintos cantones y distritos estudiados, así como entre los sistemas municipales y los administrados por las ASADA, evidenciando claras disparidades entre ellos. Además, se identificó una

estrecha relación entre el nivel de satisfacción con el servicio de agua, los problemas reportados por los usuarios y las medidas preventivas que toman para resolverlos. Entre los problemas más frecuentemente mencionados en todos los cantones se encuentran el olor y el sabor a cloro del agua suministrada. Comparando con la tesis de **Reyes et al** (8), Se identificó que las cuatro microcuencas son susceptibles a la contaminación debido a sus características espaciales. Además, se encontró que tanto la estacionalidad climática como la intensidad de la precipitación en las últimas 24 horas afectan de manera variable a los distintos microorganismos estudiados. Por lo tanto, se sugiere realizar evaluaciones periódicas de cada uno de ellos de forma independiente.

2. Según mi segundo objetivo específico: Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023. La evaluación estructural detallada en los tres segmentos revela un patrón consistente de mantenimiento efectivo y una sólida integridad en los componentes clave del sistema de abastecimiento de agua. En la captación, se evidencia un cuidadoso enfoque al mantener la tapa sanitaria libre de oxidación mediante pintura regular, respaldado por una estructura sin fisuras ni fallas que garantiza la ausencia de filtraciones. Las cámaras húmeda y seca también se presentan en buen estado, sin filtraciones o rajaduras, lo que asegura su efectividad. Similarmente, la cámara rompe presión muestra una condición sobresaliente, con su estructura principal libre de fallas y su tapa metálica en buen estado. La caseta de válvula y el cerco perimétrico en buenas condiciones añaden un nivel adicional de protección y durabilidad. En el reservorio, se mantiene una preocupación constante por la protección y seguridad con la presencia del cerco perimétrico, mientras que la tapa sanitaria y la estructura de la caseta de cloración en perfecto estado respaldan un funcionamiento óptimo. En conjunto, estas evaluaciones estructurales resaltan un enfoque proactivo y eficaz de mantenimiento, lo que contribuye directamente a la confiabilidad, seguridad y durabilidad general del sistema de abastecimiento de agua. Comparando con la tesis de **Lara** (9), El sistema de suministro de agua potable en la localidad de Lucmapampa se considera ineficiente. Se implementaron mejoras en la captación de manantial en una ladera, con dimensiones de 1.10 metros de ancho, 1.10 metros de largo y 1.10 metros de alto. La línea de conducción tiene

una longitud de 372.00 metros, un diámetro de 1.00 pulgada y es de clase 10.00, fabricada con PVC. El reservorio es rectangular, con una capacidad de 10.00 metros cúbicos y dimensiones de 3.00 metros de largo, 3.00 metros de ancho y 1.21 metros de alto. La línea de aducción tiene una longitud de 192.00 metros, un diámetro de 1.00 pulgada y es de clase 10.00, también fabricada con PVC. La red de distribución abastecerá a 38.00 viviendas, con diámetros de $\frac{3}{4}$ y 1.00 pulgada y clase 10.00. Los pobladores serán los beneficiarios de estas mejoras, ya que tendrán acceso a agua potable de mejor calidad, lo que contribuirá a mejorar su calidad de vida. Comparando con la tesis de **Sánchez** (10), El estado del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Verdecocha se considera ineficiente. Se planea mejorar y ampliar el sistema para los tres sectores existentes, implementando cuatro sistemas de agua independientes. Se tiene previsto mejorar las dos captaciones existentes de tipo manantial y construir dos captaciones nuevas también de tipo manantial. Se proyecta instalar 1,150 metros de tuberías de PVC con un diámetro de 1.00 pulgada para el Sector 1, y 40 metros de tuberías de PVC con un diámetro de 1.00 pulgada para el Sector 3. Cada sector, de forma independiente, contará con un reservorio de captación: el Sector 1 y el Sector 2 tendrán un reservorio de 1.30 metros cúbicos con dimensiones de 1.20 metros de largo, 1.20 metros de ancho y 1.45 metros de alto, mientras que el Sector 2 y el Sector 3 contarán con un reservorio de 5.00 metros cúbicos con dimensiones de 2.10 metros de largo, 2.10 metros de ancho y 1.68 metros de alto. La red de distribución abastecerá a 7 viviendas en el Sector 1, 8 viviendas en el Sector 2, 7 viviendas y 1 institución pública en el Sector 3. Las tuberías utilizadas serán de PVC con diámetros de 1 pulgada y $\frac{3}{4}$ de pulgada en el Sector. Los pobladores serán los beneficiarios de estas mejoras, ya que tendrán acceso a agua potable de mejor calidad, lo que contribuirá a mejorar su calidad de vida y reducir las enfermedades relacionadas con el agua. Comparando con la tesis de **Castillo** (11), el sistema de abastecimiento de agua en el caserío de San Isidro presenta numerosas deficiencias. La captación está completamente deteriorada y carece de los accesorios y cerco perimétrico necesarios. La línea de conducción no cumple con los requisitos de diámetro, clase y tipo de tubería establecidos, además de que las tuberías se encuentran expuestas al aire libre. Además, la falta de una cámara rompe presión y válvulas agrava la situación. El reservorio no cuenta con un sistema de cloración adecuado ni los accesorios necesarios, y su capacidad no es

la adecuada. La línea de aducción no está enterrada y no se utiliza el diámetro, clase y tipo de tubería recomendados. La red de distribución no abastece a todas las viviendas, lo que contribuye a que el agua llegue contaminada a los hogares de los pobladores, provocando enfermedades. Por lo tanto, se ha determinado la necesidad de realizar mejoras en cada uno de los componentes del sistema para resolver estas deficiencias y garantizar la calidad del agua.

3. Según mi tercer objetivo específico: Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023. En esta tesis se destaca la importancia del mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento y protección de la estructura de captación de agua. Se recomienda realizar periódicamente el mantenimiento del cerco perimétrico, mediante la pintura de la malla metálica para prevenir la oxidación y mantener su integridad. Además, se sugiere el reemplazo de la tapa metálica de la estructura de captación debido a la presencia de oxidación, asegurando un cierre hermético y protegiendo la calidad del agua. Se hace hincapié en el mantenimiento de la caseta de cloración, donde se recomienda el cambio periódico del filtro de la cisterna y la limpieza interior para garantizar una adecuada cloración y prevenir la acumulación de sedimentos. Asimismo, se resalta la importancia de la limpieza y pintura exterior de la caseta de válvulas para asegurar su correcto funcionamiento y protección contra la humedad. Además, se menciona la necesidad de mantenimiento de la tapa sanitaria de la estructura de captación, con su reemplazo recomendado debido a la oxidación. Esto es fundamental para asegurar un cierre hermético y seguro, evitando la entrada de contaminantes y garantizando la calidad del agua almacenada. Por último, se destaca la importancia del mantenimiento de los accesorios de la estructura, con la necesidad de realizar limpieza regular en el interior para evitar la acumulación de tierra, lo cual contribuye al buen funcionamiento del sistema de captación. Comparando con la tesis de **Sánchez** (12), Se recolectó información detallada sobre el sistema de abastecimiento de agua potable, la población y las condiciones sanitarias existentes. Esta información se obtuvo mediante la aplicación de herramientas de evaluación en el lugar, y posteriormente se analizó y procesó. Los resultados se presentaron en forma de tablas, cuadros y gráficos, que mostraron el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable y la situación sanitaria de la población. Estos

resultados revelaron deficiencias en el sistema, lo cual llevó a clasificarlo como "regular". Como propuesta de mejora, se planteó la elaboración de un nuevo diseño para el sistema mencionado anteriormente. En conclusión, a través del análisis de la información recopilada, se pudo identificar los problemas que afectaban directamente al sistema de abastecimiento de agua potable, los cuales tenían un impacto en la salud de la población. Comparando con la tesis de **Garro** (13), Los resultados obtenidos incluyeron el diseño de una nueva captación de fondo, una línea de conducción de tubería de PVC clase 10, un reservorio con un volumen de 10m³, y una línea de aducción y red de distribución con tubería de PVC clase 10 de diámetros que van desde ½ hasta 1 pulgada. Se realizó un diagnóstico exhaustivo mediante una evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Tupac Amaru Chunamara, el cual arrojó resultados desfavorables en términos de infraestructura y funcionamiento. Por lo tanto, se propuso un plan de mejoramiento con el objetivo de mejorar la condición sanitaria de la población. Comparando con la tesis de **García** (14), Los resultados obtenidos consistieron en el diseño de una nueva captación de agua subterránea, una línea de conducción de tubería de PVC clase 10, un reservorio con una capacidad de 10 metros cúbicos y una línea de aducción y red de distribución con tubería de PVC clase 10, con diámetros que van desde ½ hasta 1 pulgada. Se llegó a una conclusión a partir de un diagnóstico realizado en el sistema de abastecimiento de agua potable actual del caserío de Tanin, en el cual se identificaron resultados desfavorables en términos de infraestructura y funcionamiento. Por lo tanto, se propuso un plan de mejoramiento con el objetivo de mejorar la condición sanitaria de la población.

V. CONCLUSIONES

En conclusión, a mi objetivo general, ambos estudios detallados evaluaron de manera satisfactoria el sistema de abastecimiento de agua, incluyendo la captación, conducción, y reservorio, en ambas comunidades. Se destacó el buen estado de las estructuras y la eficiencia del sistema en general. La implementación de medidas de mantenimiento regular, como pintura, reemplazos y limpiezas, se mostró esencial para garantizar el correcto funcionamiento y protección de las infraestructuras, asegurando un suministro de agua seguro y de calidad para las poblaciones actuales y futuras. El enfoque en la durabilidad y eficiencia del sistema resalta la importancia de mantener una infraestructura confiable y sostenible para satisfacer las necesidades de agua de las comunidades y promover su bienestar y desarrollo.

1. En conclusión, esta investigación ha realizado una minuciosa evaluación hidráulica de los componentes esenciales del sistema de abastecimiento de agua. Los resultados han demostrado un estado óptimo y un funcionamiento efectivo en la captación, la línea de conducción, la cámara rompe presión, el reservorio, la línea de aducción y la red de distribución. A pesar de su tiempo en funcionamiento, estos elementos se mantienen en línea con los estándares de diseño, respaldados por materiales resistentes y prácticas de mantenimiento adecuadas. Esta evaluación hidráulica reafirma la garantía de un desempeño confiable y duradero en todo el sistema.
2. En conclusión, la evaluación estructural detallada demuestra un mantenimiento efectivo y sólida integridad en todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua. Desde la captación hasta el reservorio, se observa un enfoque cuidadoso en la preservación de cada elemento, como lo evidencian la ausencia de oxidación en la tapa sanitaria, la solidez sin fisuras ni filtraciones en las estructuras y la buena condición de las cámaras húmeda y seca. La cámara rompe presión, la caseta de válvula y el cerco perimétrico también contribuyen a la protección y durabilidad. La constante atención a la protección y seguridad del reservorio, respaldada por el estado óptimo de la tapa sanitaria y la caseta de cloración, refleja un compromiso continuo con el funcionamiento óptimo del sistema. En conjunto, estas evaluaciones resaltan un mantenimiento preventivo y efectivo que asegura la confiabilidad, seguridad y durabilidad general del sistema de abastecimiento de agua, garantizando un suministro estable y seguro para la comunidad.

3. En conclusión, a mi tercer objetivo, ambas tesis enfatizan la importancia del mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento y protección de la estructura de captación de agua. Se recomienda realizar acciones de mantenimiento periódicas, como la pintura de la malla metálica del cerco perimétrico, el reemplazo de la tapa metálica de la estructura de captación, el cambio periódico del filtro de la cisterna y la limpieza interior de la caseta de cloración, así como la limpieza y pintura exterior de la caseta de válvulas. Asimismo, se destaca la importancia de mantener los accesorios en buen estado y realizar reemplazos adecuados, especialmente la tapa sanitaria para asegurar un cierre hermético y prevenir la entrada de contaminantes, garantizando así la calidad del agua almacenada. El mantenimiento regular de los accesorios, junto con una adecuada gestión de la estructura de captación, es fundamental para asegurar un suministro de agua seguro y de calidad para la comunidad.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda establecer un programa de mantenimiento regular y sistemático para las estructuras del sistema de abastecimiento de agua en ambas comunidades. Esto involucra acciones como pintura, reemplazo periódico de elementos desgastados y limpiezas regulares, asegurando el funcionamiento óptimo y la protección a largo plazo. Además, se sugiere implementar un plan de seguimiento y monitoreo continuo para abordar posibles problemas de manera oportuna. Priorizar el mantenimiento garantizará un suministro de agua seguro y de calidad, beneficiando a las comunidades actuales y futuras, y contribuyendo al desarrollo sostenible de ambas regiones.
2. Considerando los resultados positivos obtenidos en la evaluación hidráulica de los componentes del sistema de abastecimiento de agua, se recomienda mantener y reforzar las prácticas de mantenimiento preventivo implementadas. Continuar con la pintura regular de la tapa sanitaria y la inspección periódica de las estructuras, así como la atención cuidadosa a las cámaras y la cámara rompe presión, garantizará la prolongación de su vida útil y el funcionamiento confiable del sistema en el futuro.
3. En vista de la sólida integridad demostrada en la evaluación estructural de los componentes del sistema de abastecimiento de agua, se sugiere seguir adelante con el enfoque proactivo de mantenimiento. Es fundamental mantener la atención en la protección de elementos como la tapa sanitaria, la caseta de cloración y el cerco perimétrico para prevenir la corrosión y el desgaste. Asimismo, se recomienda llevar a cabo una monitorización continua de la cámara rompe presión y las cámaras húmeda y seca para garantizar su buen estado a lo largo del tiempo, contribuyendo así a la confiabilidad y longevidad del sistema en su conjunto.
4. Se recomienda realizar un mantenimiento periódico y riguroso de la estructura de captación, incluyendo la pintura regular del cerco perimétrico y la tapa metálica, el cambio frecuente del filtro de la cisterna, la limpieza interna y externa de las casetas de cloración y válvulas, y el cuidado constante de los accesorios, especialmente la tapa sanitaria. Estas acciones asegurarán un funcionamiento confiable y la calidad del agua almacenada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ONU. El agua fuente de vida. [Internet]. 2006.[Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>
2. Aleteia. En América latina hay escasez de agua ¿Cómo es posible? [Internet]. 2018. [Consultado 7 de diciembre 2022]. Disponible en: <https://es.aleteia.org/2018/06/30/en-america-latina-hay-escasez-de-agua-como-es-posible/>
3. Creswell, J. W. 2013. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Sage Publications.
4. Escobar, A. 2001. La invención del Tercer Mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo. Caracas: Ediciones del pensamiento crítico.
5. Morales et al. Evaluación de la influencia de la estacionalidad climática en calidad del agua de consumo humano en un sistema de abastecimiento en San José, costa rica, periodo 2017-2018. [Internet]; 2020 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292019000100048
6. Zúñiga et al. Evaluación de la calidad del servicio de abastecimiento de agua potable a partir de la percepción de personas usuarias: el caso en Cartago, Costa Rica. [Internet]; 2020 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-38962020000100095&script=sci_arttext
7. Reyes et al. Evaluación temporal y espacial en la calidad microbiológica del agua superficial: caso en un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en Costa Rica. [Internet]; 2020 [Citado el 30 de mayo del 2023]; Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-38962022000100120&script=sci_arttext
8. Lara. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la localidad Lucmapampa, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash – 2021. [Internet] 2021. [Consultado 31 mayo 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24590>
9. Sánchez. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Verdecocha, distrito de San Pedro de Chana, provincia de Huari, región Ancash – 2020. [Internet]

2020. [Consultado 31 mayo 2023]: Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21276>
10. Castillo. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío San Isidro, distrito Aco, provincia Corongo, región Áncash – 2021. [Internet] 2021. [Consultado 31 mayo 2023]: Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/24674>
 11. Sánchez. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Paredones, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2019. [Internet] 2019. [Consultado 31 mayo 2023]: Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/30150>
 12. Garro. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, y su incidencia en la condición sanitaria de la población en la localidad de Tupac Amaru Chunamara, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash 2022. [Internet] 2022. [Consultado 31 mayo 2023]: Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/32931>
 13. García. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, distrito de Chavín, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022. [Internet] 2022. [Consultado 31 mayo 2023]: Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29900>
 14. Smith, J. et al. Water Distribution Systems: Design and Analysis. New York: McGraw-Hill Education; 2021
 15. Johnson, R. et al. Water Resources Engineering: Principles and Practice. Hoboken: John Wiley & Sons; 2017
 16. Brown, P. et al. Water Supply and Sanitation Systems: Design, Operation, and Maintenance. Hoboken: John Wiley & Sons; 2019).
 17. García, J. et al. Water Resources Engineering: Principles and Applications. Boca Raton: CRC Press; 2021
 18. Díaz, M. et al. Demography: The Study of Human Population. London: Palgrave Macmillan; 2021.
 19. López, M. et al. Diseño y Operación de Sistemas de Distribución de Agua. Barcelona: Ediciones Técnicas Marcombo; 2022

20. Gómez, A. et al. Diseño y Mantenimiento de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2021
21. Hernández, J. et al. Mantenimiento y Operación de Sistemas de Abastecimiento de Agua. México: Editorial Limusa; 2020
22. Martínez, R. et al. Diseño y Construcción de Infraestructuras Hidráulicas. Bogotá: Editorial Universidad de los Andes; 2019
23. Cafiero, J. 2005. Modelos gravitacionales para el análisis del comercio exterior. Revista del CEI Comercio Exterior e Integración, 4(77-89).
24. González, J. 2018. Materiales de construcción: Guía práctica. Editorial Técnica, Ciudad.
25. Pérez, R. 2019. Seguridad en cercos perimétricos. Revista de Arquitectura y Seguridad, 15(2), 45-58.
26. Sánchez, L. 2020. Diseño y construcción de cámaras húmedas. Revista de Ingeniería Civil, 25(3), 91-105.
27. Espinoza Freire EE. La hipótesis en la investigación. Mendive Rev Educ. 2018;16(1):122-139.
28. Lasa NB, Iraeta AIV. Diseños de investigación experimental en psicología: modelos y análisis de datos mediante el SPSS 10.0. Pearson Educ. 2002.
29. Zambrano Guerrero C, Hernández P, Guerrero Montero PA. Proceso de reconocimiento de la orientación sexual homosexual en estudiantes de una universidad pública. Psicogente. 2019;22(41):243-271.
30. Código de ética para la investigación. Versión 004. Universidad católica los angeles de Chimote. Disponible en: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>

ANEXOS

Tabla 14: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOS
<p style="text-align: center;">Problema general</p> <p>➤ ¿Cómo la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023?</p> <p style="text-align: center;">Problemas específicos</p> <p>➤ ¿La ejecución de la evaluación hidráulica para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023, resultará en una mejora del sistema de suministro de agua potable?</p> <p>➤ ¿La realización de la evaluación estructural para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023, resultará en una mejora del sistema de suministro de agua potable?</p> <p>➤ ¿La implementación de mejoras en las estructuras hidráulicas para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash – 2023, resultará en una mejora del sistema de suministro de agua potable?</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo general</p> <p>➤ Realizar la evaluación y mejoramiento de las estructuras hidráulicas para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023.</p> <p style="text-align: center;">Objetivos específicos</p> <p>➤ Realizar la evaluación del componente hidráulica del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023.</p> <p>➤ Realizar la evaluación del componente estructural del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023.</p> <p>➤ Estimar la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de Vichón, San Pedro de Chana, Huari, Áncash - 2023.</p>	<p>No tendrá hipótesis por ser una investigación descriptiva</p>	<p>Variable 1: Estructura Hidráulica Dimensiones</p> <p>Captación: Reservorio Cámara rompe presión</p> <p>Variable 2: Sistema de Abastecimiento Dimensiones</p> <p>Línea de conducción Línea de aducción Red de distribución</p>	<p>Tipo de Investigación: Descriptiva</p> <p>Nivel de Investigación: aplicada</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental transversal</p> <p>Población: Sistema de agua potable de la comunidad campesina de Vichón.</p> <p>Técnicas de recolección de datos: La observación directa</p> <p>Instrumentos de recolección de datos: Ficha de recolección de datos</p>

Anexo 02. Instrumento de recolección de información

Título del proyecto:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023
Autor:	Castillo Morales Victoriano Silvano
Asesor:	Dr. Camargo Caysahuana Andrés

1.- Captación:

Rellenar los espacios en blanco como se encuentran los componente hidráulicos:

a. afloramiento	
b. Cámara húmeda	
c. orificio de salida	
d. Canastilla de salida	
e. tubería de rebose y limpia	
f. Cámara seca	
g. Válvula de control	
h. Tapa sanitaria	

2.- Línea de conducción

Rellenar los espacios en blanco como se encuentran los componente hidráulicos:

a. Tipo de tubería	
b. Clase de tubería	
c. Diámetro de tubería	
d. Válvula de purga	
e. Válvula de aire	
f. Cámara rompe presión	



Título del proyecto:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023
Autor:	Castillo Morales Victoriano Silvano
Asesor:	Dr. Camargo Caysahuana Andrés

4.- Línea de aducción

Rellenar los espacios en blanco como se encuentran los componente hidráulicos:

a. Tipo de tubería	
b. Clase de tubería	
c. Diámetro de tubería	
d. Válvula de purga	
e. Válvula de aire	
f. cámara rompe presión	

5.- Red de distribución

a. Tipo de red de distribución	
b. llave de paso	
c. válvula de control	
d. conexión domiciliaria	


Giovanna Marlene Castro Alegre
INGENIERA CIVIL
Reg. C.I.P. N° 712214


MELÉNDEZ CALDERÓN HORELLA SANCY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 243209


Julián Espinoza Novillo
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio Ingenieros del Perú (C.I.P.)
Región de Cusco - Cusco - C.I.P. 11

Anexo 03. Validez de instrumento

FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Nombres Y Apellidos:

Giovana Marlene Zarate Alegre

N° DNI: 40644072

Edad: 42

Email: marlenix_ing@hotmail.com

Título Profesional:

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría: X Doctorado:

Especialidad:

Maestría en Transporte y Conservación Vial

Institución que labora:

Independiente

Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH – 2023

AUTOR:

Castillo Morales, Victoriano Silvano

Programa académico

Ingeniería civil



Giovana Marlene Zarate Alegre
Ingeniero Civil
Reg. C.I.P. N° 712271

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: Castillo Morales, Victoriano Silvano estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación 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 DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH – 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: 32265893

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH – 2023

	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	x		x		x		
2	RESERVORIO	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
3	RED DE DISTRIBUCION	x		x		x		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre DNI: 40644072



FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Nombres Y Apellidos:

Luis Enrique Meléndez Calvo

N° DNI: 18041053

Edad: 64

Email: ing_melendez_calvo@outlook.com

Título Profesional:

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría: X Doctorado:

Especialidad:

Docencia Curricular

Institución que labora:

Universidad Cesar Vallejo

Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH – 2023

AUTOR:

Castillo Morales, Victoriano Silvano

Programa académico

Ingeniería civil



CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Luis Enrique Meléndez Calvo

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: Castillo Morales, Victoriano Silvano estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación 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 DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH – 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: 32265893

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023

	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	x		x		x		
2	RESERVORIO	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
3	RED DE DISTRIBUCION	x		x		x		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Luis Enrique Meléndez Calvo DNI: 18041053



FICHA DE IDENTIFICACION DEL EXPERTO

Nombres Y Apellidos:

Fiorella Stacy Meléndez Calderón

N° DNI: 71307363

Edad: 26

Email: stacy_mc_1997@gmail.com

Título Profesional:

Ingeniero Civil

Grado Académico: Maestría: X Doctorado:

Especialidad:

Gestión Publica

Institución que labora:

Independiente

Identificación del Proyecto De Investigación o Tesis

Título:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA
MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH – 2023

AUTOR:

Castillo Morales, Victoriano Silvano

Programa académico

Ingeniería civil


MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 243209

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: Fiorella Stacy Meléndez Calderón

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: Castillo Morales, Victoriano Silvano estudiante / egresado del programa académico del taller de titulación 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 DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH – 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: 32265893

FICHA DE VALIDACIÓN

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023

	Variable 1: ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
	Dimensión 1:							
1	CAPTACION	x		x		x		
2	RESERVORIO	x		x		x		
3	CAMARA ROMPE PRESION	x		x		x		
	Variable 2: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE							
	Dimensión 2:							
1	LINEA DE CONDUCCION	x		x		x		
2	LINEA DE ADUCCION	x		x		x		
3	RED DE DISTRIBUCION	x		x		x		

Recomendaciones:

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

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mgtr. Fiorella Stacy Meléndez Calderón DNI: 71307363


 MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 243209

Anexo 04. Confiabilidad del instrumento



Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023

Responsable: Castillo Morales Victoriano Silvano

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: Giovana Marlene Zarate Alegre

Fecha: 08/07/2023

Profesión: Ingeniero Civil

Grado académico: Magister

Firma:

Giovana Marlene Zarate Alegre
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 912271



Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023

Responsable: Castillo Morales Victoriano Silvano

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

Nº	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 elaboras 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: Luis Enrique Meléndez Calvo

Fecha: 08/07/2023

Profesión: Ingeniero Civil

Grado académico: Magister

Firma:





Título: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023

Responsable: Castillo Morales Victoriano Silvano

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: Fiorella Stacy Meléndez Calderón

Fecha: 08/07/2023

Profesión: Ingeniero Civil

Grado académico: Magister

Firma:


MELENDEZ CALDERÓN FIORELLA STACY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 243209

Para la validación se consideraron los siguientes expertos:

Nº	Rubro	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Σ	%
1	La encuesta y ficha técnica guardan relación con el tema de investigación.	4	3	4	11	92%
2	Las preguntas de la ficha técnica han sido elaboradas de manera clara y concisa.	3	3	3	9	75%
3	En la Ficha técnica se hace uso de las palabras técnicas de acuerdo al tema de investigación.	4	3	3	10	83%
4	Las preguntas de las fichas técnicas han sido elaboradas de acuerdo a los indicadores de su cuadro de variables de su investigación.	4	4	4	12	100%
5	Las preguntas de la encuesta han sido elaboradas de manera general.	4	4	4	12	100%
6	El formato de las fichas técnicas y de la encuesta son las adecuadas.	3	4	4	11	92%
TOTAL						542%

VALIDADO POR:

Experto 1: Giovana Marlene Zarate Alegre

Experto 2: Luis Enrique Meléndez Calvo

Experto 3: Fiorella Stacy Meléndez Calderón

La interpretación tiene una validez de $\frac{542}{6} = 90.33 \%$

Interpretación: De acuerdo con el resultado, el valor obtenido nos indica que es 90.33 % y como es mayor que el 75 %, se valida dicho instrumento.

Anexo 05. Formato de Consentimiento informado



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

La finalidad de este protocolo en 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 titulada **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023**

y es dirigido por **Castillo Morales Victoriano Silvano**, investigador de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Poder elaborar un sistema de abastecimiento de agua potable para poder brindar una óptima condición sanitaria para toda la población de la Comunidad Campesina de Vichón, así como también cuenten con agua casi permanentemente.**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomara **5 minutos** de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento sin que ello le 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 del número de celular **993284416**. Si desea, también podrá escribir al correo **uladech@edu.com.pe** para recibir más información. Asimismo, 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: **Castillo Morales Victoriano Silvano**

Fecha: **05/01/2023**

Firma del participante:



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 Castillo Morales Victoriano Silvano, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS
PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA,
HUARI, ÁNCASH – 2023**

- La entrevista durará aproximadamente 5 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: uladech@edu.com.pe o al número 951767192 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 - 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	JESUS RICHARD QUISPILAYA MENA
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	05 DE ENERO DEL 2023



Anexo 06. Documento de aprobación de institución para la recolección de información



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA

Carta s/n 001 -2023 ULADECH CATOLICA

Jesús Richard Quispilaya Mena

Sr(a)

Presente

De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludos e informarle que soy estudiante de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme yo **Castillo Morales Victoriano Silvano** con código de matrícula 1001091022 de la carrera profesional de ingeniería civil, quien solicito a su persona autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA MEJORAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023**

Durante los meses de mayo, junio, julio, agosto del presente año.

Por este motivo, agradeceré que me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación, la misma que redundara en beneficio de su institución.

En espera de su amable atención y aceptación.

Atentamente:

Castillo Morales Victoriano Silvano

CARTA DE ACEPTACION

Vichón, 28 de junio del 2023

Presente

Atención: Castillo Morales Victoriano Silvano

REFERENCIA: AUTORIZACION PARA REALIZAR SU TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA COMUNIDAD CAMPESINA DE VICHÓN, SAN PEDRO DE CHANA, HUARI, ÁNCASH - 2023

ASUNTO: RESPUESTA A LA ACTA DE PRESENTACION PARA EL DESARROLLO DE SU TRABAJO DE INVESTIGACION

De mi mayor consideración. –

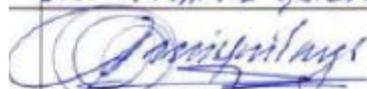
Para mi **Jesús Richard Quispilaya Mena** representante de la comunidad campesina de Vichón, es grato dirigirme a usted con fin de hacerle llegar mi cordial saludo y a la vez hacer propicia la oportunidad para comunicarle mediante la presente carta que usted cuenta con mi autorización para poder realizar su trabajo de investigación para la comunidad campesina de Vichón, así mismo indicarle que pude realizar los estudios necesarios para continuar con su trabajo de investigación, dándole respuesta a lo solicitado:

1. Visitar la comunidad campesina de Vichón y reunirse con mi persona y/o personal a cargo.
2. Visitar la comunidad campesina de Vichón para la realización de encuestas y conteo de habitantes.
3. Visitar y evaluar cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable.
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 usted.

Atentamente:

JESUS RICHARD QUISPILAYA MENA


Anexo 07. Evidencias de ejecución (declaración jurada, base de datos)



Figura 7: Vista panorámica de la comunidad campesina de Vichón



Figura 8: Cámara de captación del centro poblado Vichón



Figura 9: Cámara rompe presión

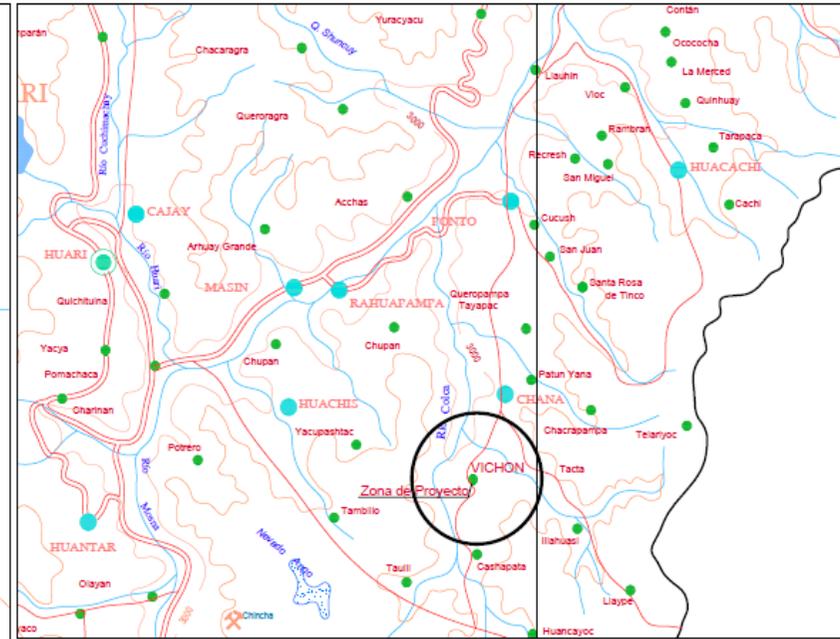
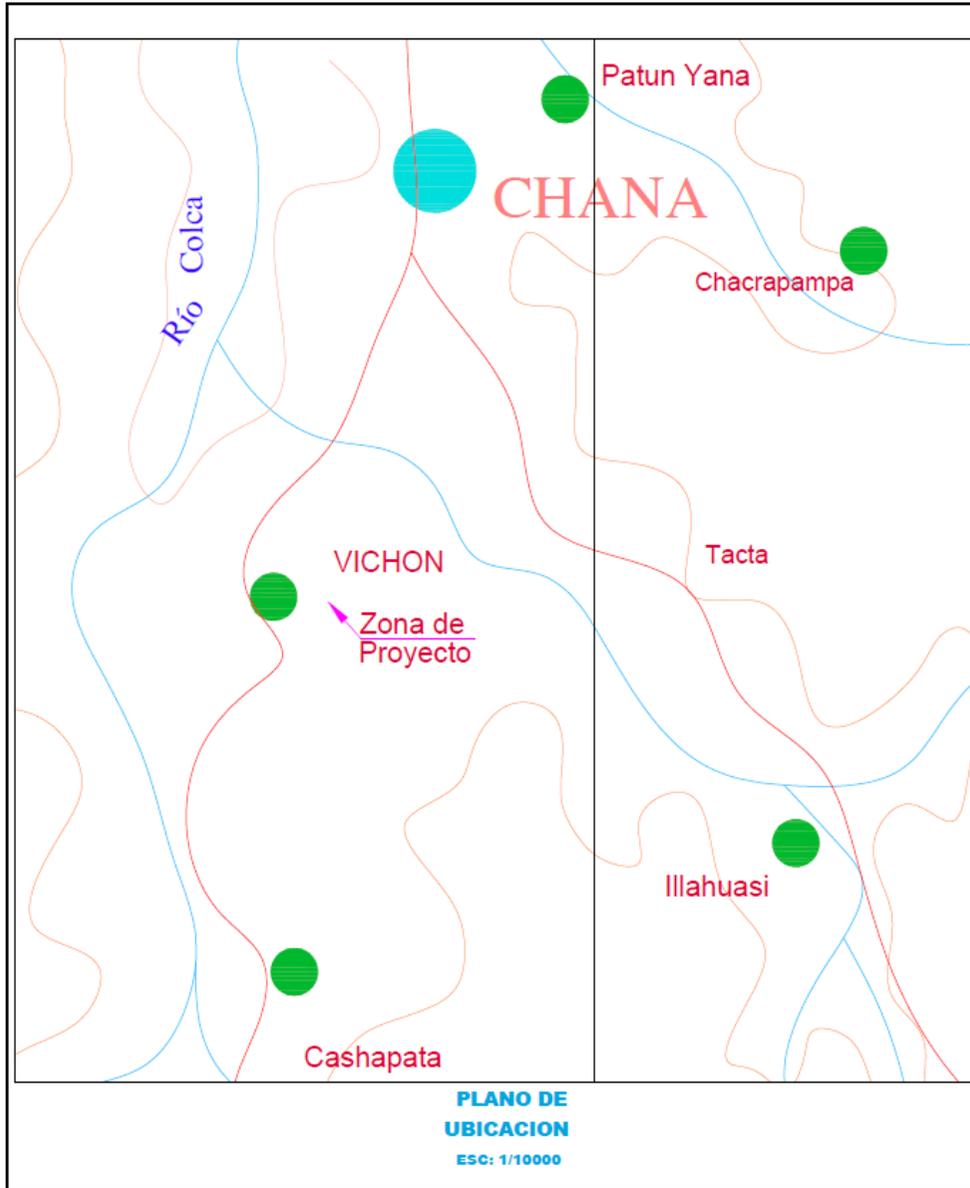


Figura 10: Reservorio del centro poblado de Vichón



Figura 11: Lado izquierdo presidente de Vichón y lado derecho encargado del Jass

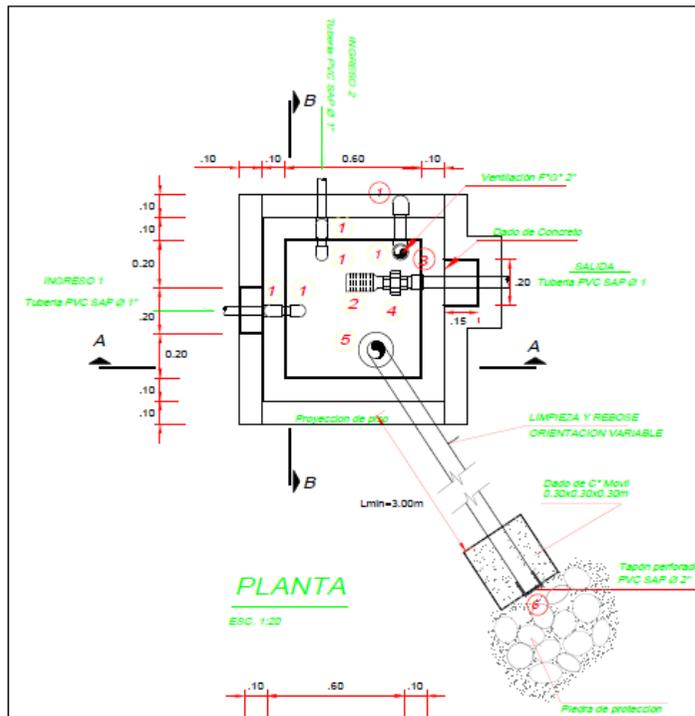
PLANOS TOPOGRAFICOS



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANÁ

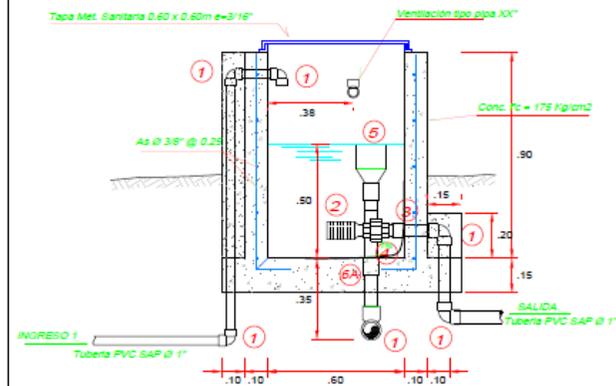
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE VICHÓN
DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANÁ - HUARI - ANCASH"

UBICACION:	PLANO:	LAMINA:
LOCALIDAD : VICHÓN	PLANO DE UBICACION DEL AMBITO DEL PROYECTO	PU-0
DISTRITO : SAN PEDRO DE CHANÁ		
PROVINCIA : HUARI		
REGION : ANCASH		
APROBADO:	DIBUJO:	DISEÑO:
		FECHA:
		FEBRERO 2013
		ESCALA:
		INDICAD



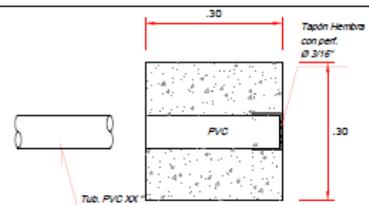
PLANTA

ESC. 1:20



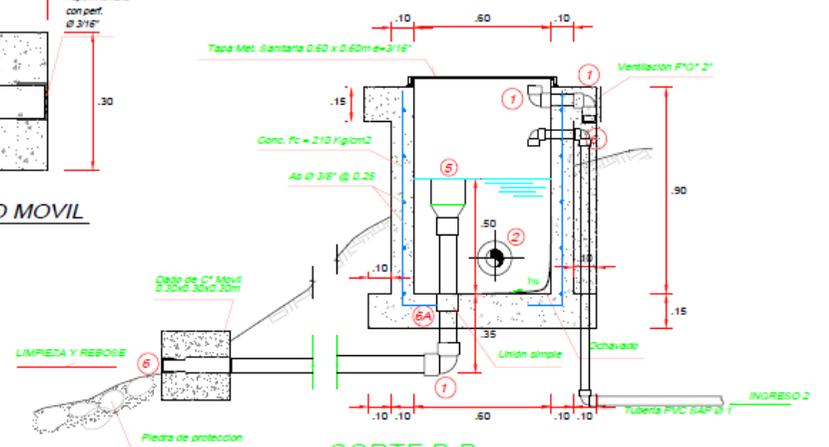
CORTE A-A

ESC. 1:20



DETALLE DADO MOVIL

ESC. 1:10



CORTE B-B

ESC. 1:20

CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM. Ø"
INGRESO			
1	Codo PVC SAP 90°	06	1"
SALIDA			
2	Canastilla de Bronce o/ válvula check	01	2"
3	Adaptador UPR SAP	01	1"
4	Unión Universal de F*G°	01	1"
1	Codo PVC SAP 90°	02	1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
5	Cono de Rebose PVC SAL	01	4"
1	Codo PVC SAP 90°	01	2"
6	Tapón PVC SAP (perforado)	01	2"
6A	Unión simple PVC SAL	01	2"
VENTILACION			
8	Codo F*G° 90°	02	2"
5	Tapón F*G° (perforado)	01	2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C° SIMPLE Fc = 175 Kg/cm²

TARRAJEOS

Interior 1:1 e=1.50cms. + Impermeabilizante
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

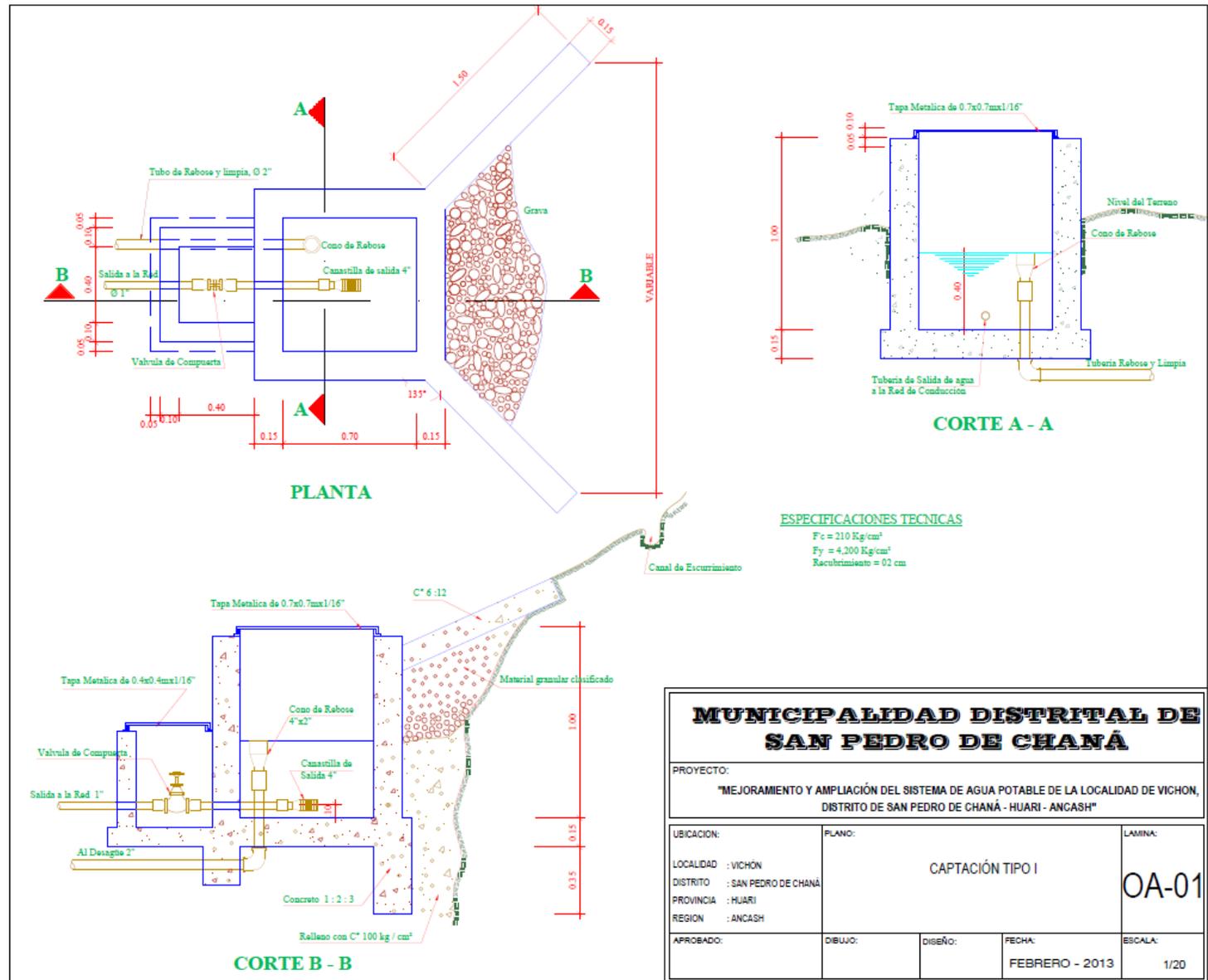
TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería PVC de calidad
Accesorios de primera calidad

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANÁ

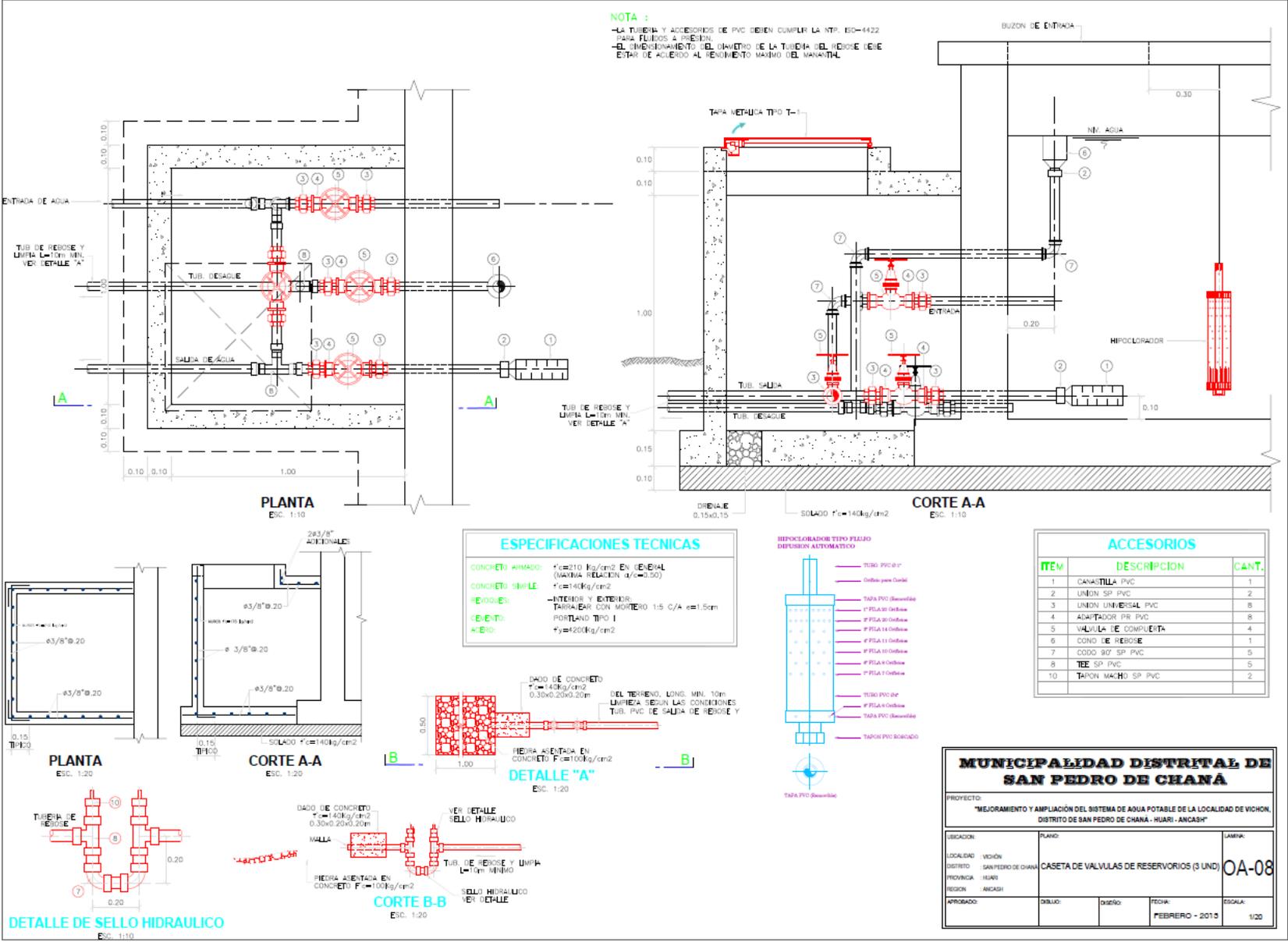
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE VICHÓN DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANÁ - HUARI - ANCASH"

UBICACION:	PLANO:	LAMINA:		
LOCALIDAD : VICHÓN	CAJA DE REUNION	OA-		
DISTRITO : SAN PEDRO DE CHANÁ				
PROVINCIA : HUARI				
REGION : ANCASH				
APROBADO:	DIBUJO:	DISEÑO:	FECHA:	ESCALA:
			FEBRERO 2013	INDI



ESPECIFICACIONES TECNICAS
 Fc = 210 Kg/cm²
 Fy = 4,200 Kg/cm²
 Recubrimiento = 02 cm

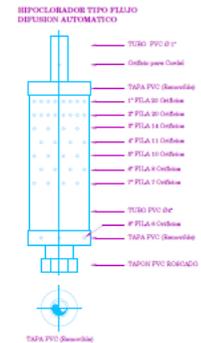
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANÁ			
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE VICHÓN, DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANÁ - HUARI - ANCASH"			
UBICACION:	FLANO:	LAMINA:	
LOCALIDAD : VICHÓN DISTRITO : SAN PEDRO DE CHANÁ PROVINCIA : HUARI REGION : ANCASH	CAPTACIÓN TIPO I		OA-01
APROBADO:	DIBUJO:	DISEÑO:	FECHA: FEBRERO - 2013
			ESCALA: 1/20



NOTA :
 -LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP. 820-4422 PARA FLUJOS A PRESION.
 -EL DIMENSIONAMIENTO DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL REBOSE DEBE ESTAR DE ACUERDO AL RENDIMIENTO MAXIMO DEL MANANTIAL.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO: $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ EN GENERAL (SABER RELACION $\alpha/c=0.50$)
 CONCRETO SIMPLE: $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$
 REVOQUE: INTERIOR Y EXTERIOR: TARRAJAR CON MORTERO 1:5 C/A $e=1.5 \text{ cm}$
 CEMENTO: PORTLAND TIPO I $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

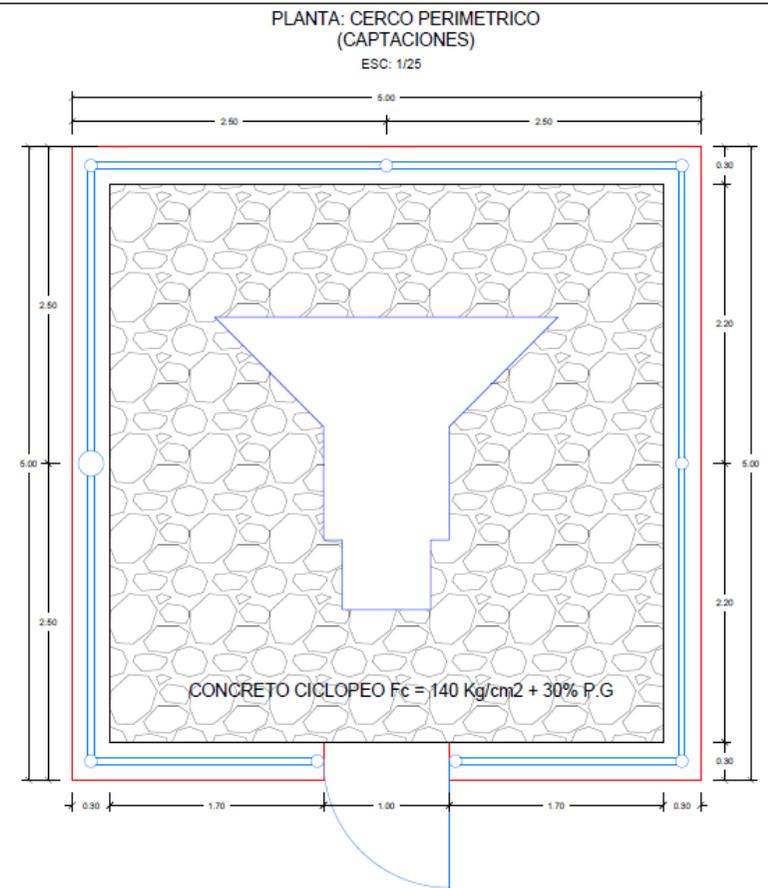
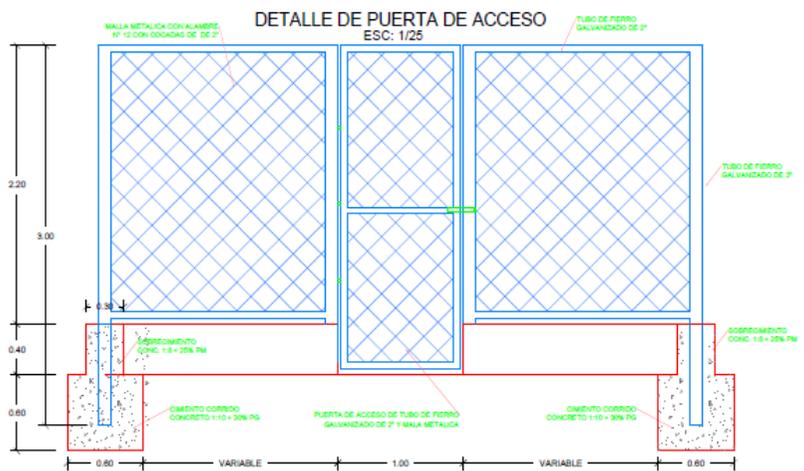
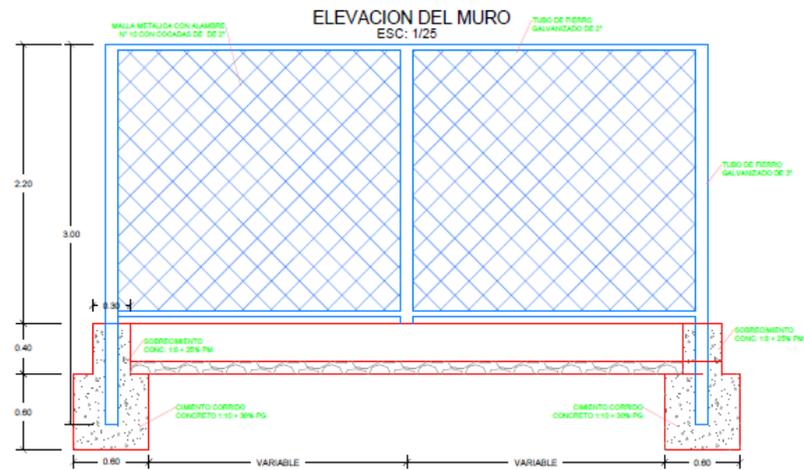


ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CANALETILLA PVC	1
2	UNION SP PVC	2
3	UNION UNIVERSAL PVC	8
4	ADAPTADOR PR PVC	8
5	VALVULA DE COMPUERTA	4
6	CONO DE REBOSE	1
7	CODO 90° SP PVC	5
8	TEE SP PVC	5
10	TAPON MACHO SP PVC	2

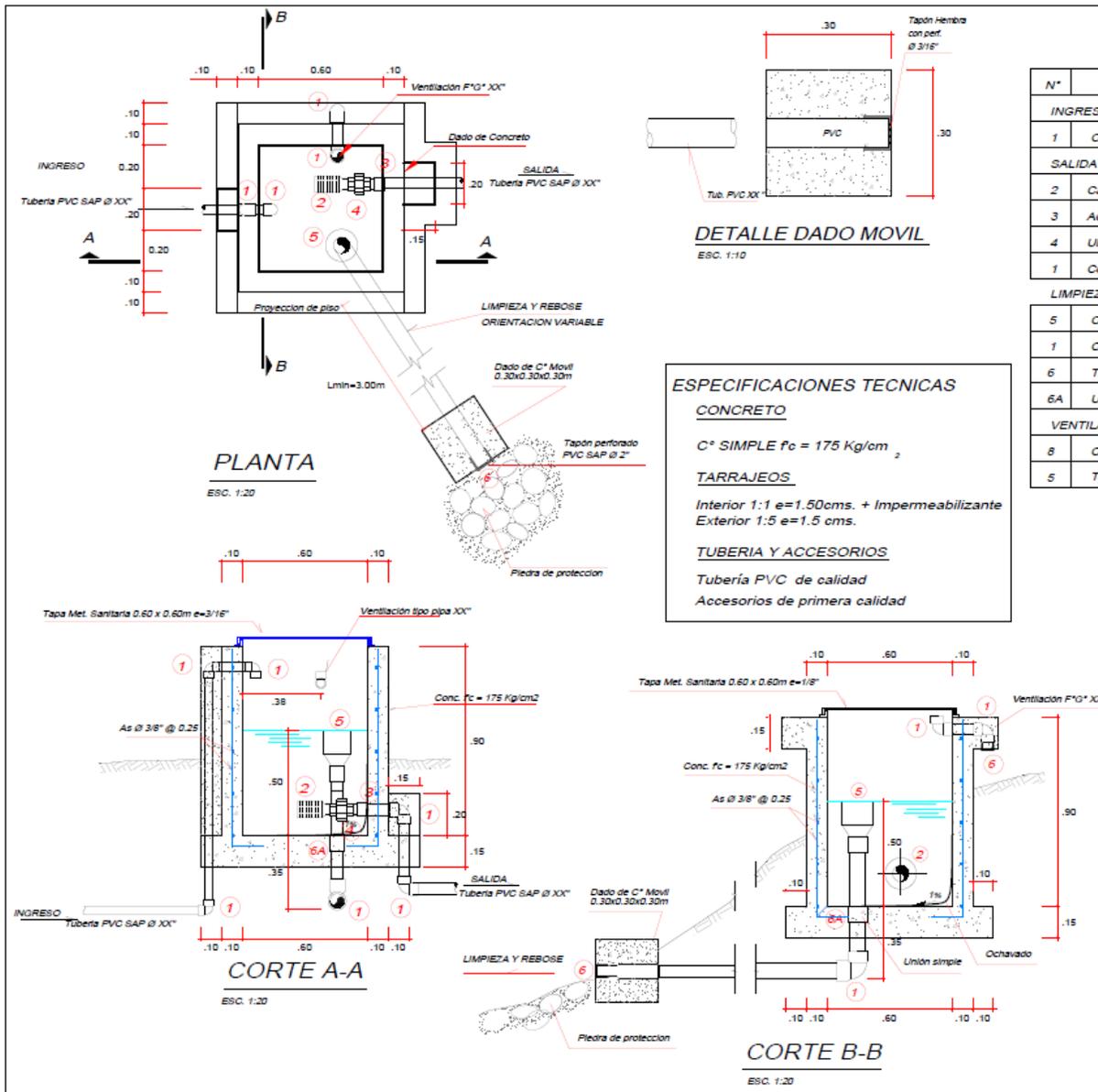
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANA

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE VIDON, DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANA - HUARI - ANCASH

SECCION:	PLANO:	LAMINA:
LOCALIDAD: VIDON	CASETA DE VALVULAS DE RESERVIOS (3 UND)	OA-08
DISTRITO: SAN PEDRO DE CHANA		
PROVINCIA: HUARI		
REGION: ANCASH		
APROBADO:	DISEÑO: []	FECHA: FEBRERO - 2015
	ELABORADO: []	ESCALA: 1/20



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANÁ			
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE VICHOS DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANÁ - HUARI - ANCASH"			
UBICACION:	FLUJO:	LAMINA:	
LOCALIDAD: VICHOS		CERCO PERIMETRICO (TODAS LAS CAPTACIONES)	
DISTRITO: SAN PEDRO DE CHANÁ			
PROVINCIA: HUARI			OA-1
REGION: ANCASH			
APROBADO:	DIBUJO:	FECHA:	ESCALA:
		FEBRERO 2013	1/25



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
 C* SIMPLE $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

TARRAJEOS
 Interior 1:1 e=1.50cms. + Impermeabilizante
 Exterior 1:5 e=1.5 cms.

TUBERIA Y ACCESORIOS
 Tubería PVC de calidad
 Accesorios de primera calidad

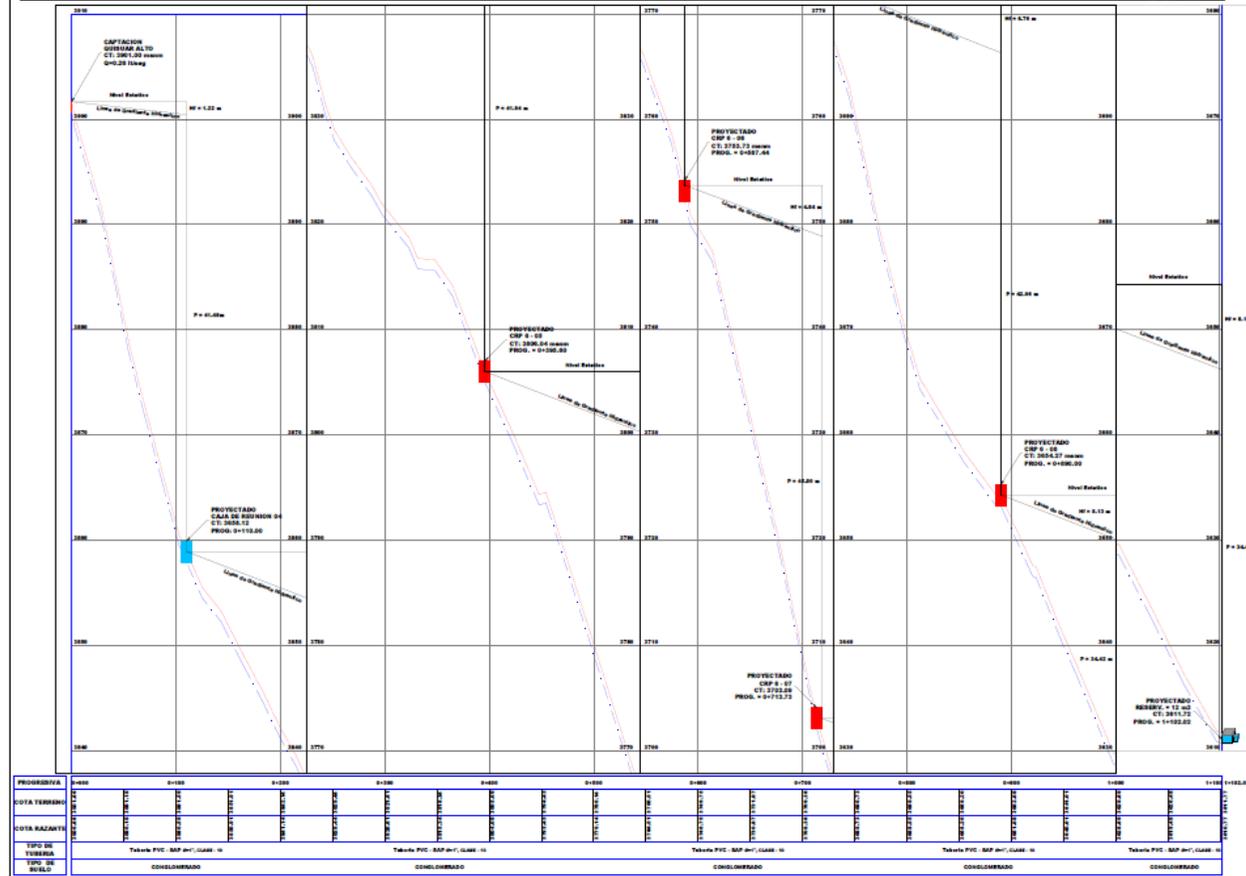
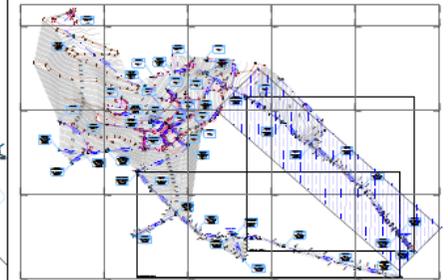
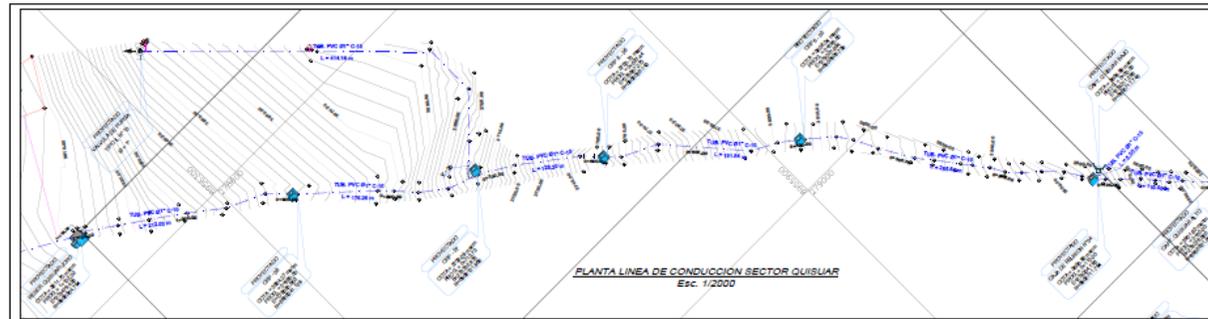
CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM Ø"
INGRESO			
1	Codo PVC SAP 90°	03	1"
SALIDA			
2	Canastilla de Bronce o/ válvula check	01	2"
3	Adaptador UPR SAP	01	1"
4	Unión Universal de F*G°	01	1"
1	Codo PVC SAP 90°	02	1"
LIMPIEZA Y REBOSE			
5	Cono de Rebose PVC SAL	01	4"
1	Codo PVC SAP 90°	01	2"
6	Tapón PVC SAP (perforado)	01	2"
6A	Unión simple PVC SAL	01	2"
VENTILACION			
8	Codo F*G° 90°	02	2"
5	Tapón F*G° (perforado)	01	2"

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANÁ

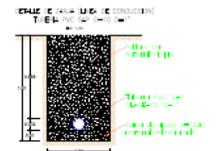
PROYECTO:
 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE VICHÓN
 DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANÁ - HUARI - ANCASH"

UBICACION:	PLANO:	LAMINA:		
LOCALIDAD : VICHÓN	CAMARA ROMPEPRESION TIPO 6	0A-		
DISTRITO : SAN PEDRO DE CHANÁ				
PROVINCIA : HUARI				
REGION : ANCASH				
APROBADO:	DIBUJO:	DISEÑO:	FECHA:	ESCALA:
			FEBRERO 2013	INDIC



LEYENDA AGUA POTABLE	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LÍNEA DE AGUA POTABLE PROYECTADA
	LÍNEA DE AGUA POTABLE EXISTENTE
	VALVULA DE CIERRE PROYECTADA
	VALVULA DE CIERRE EXISTENTE
	VALVULA DE REGULACION PROYECTADA
	VALVULA DE REGULACION EXISTENTE
	VALVULA DE ALIVIO PROYECTADA
	VALVULA DE ALIVIO EXISTENTE

LEYENDA TOPOGRAFICO	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA HORIZONTAL
	CURVA VERTICAL
	CALLE O DREN
	NIVEL

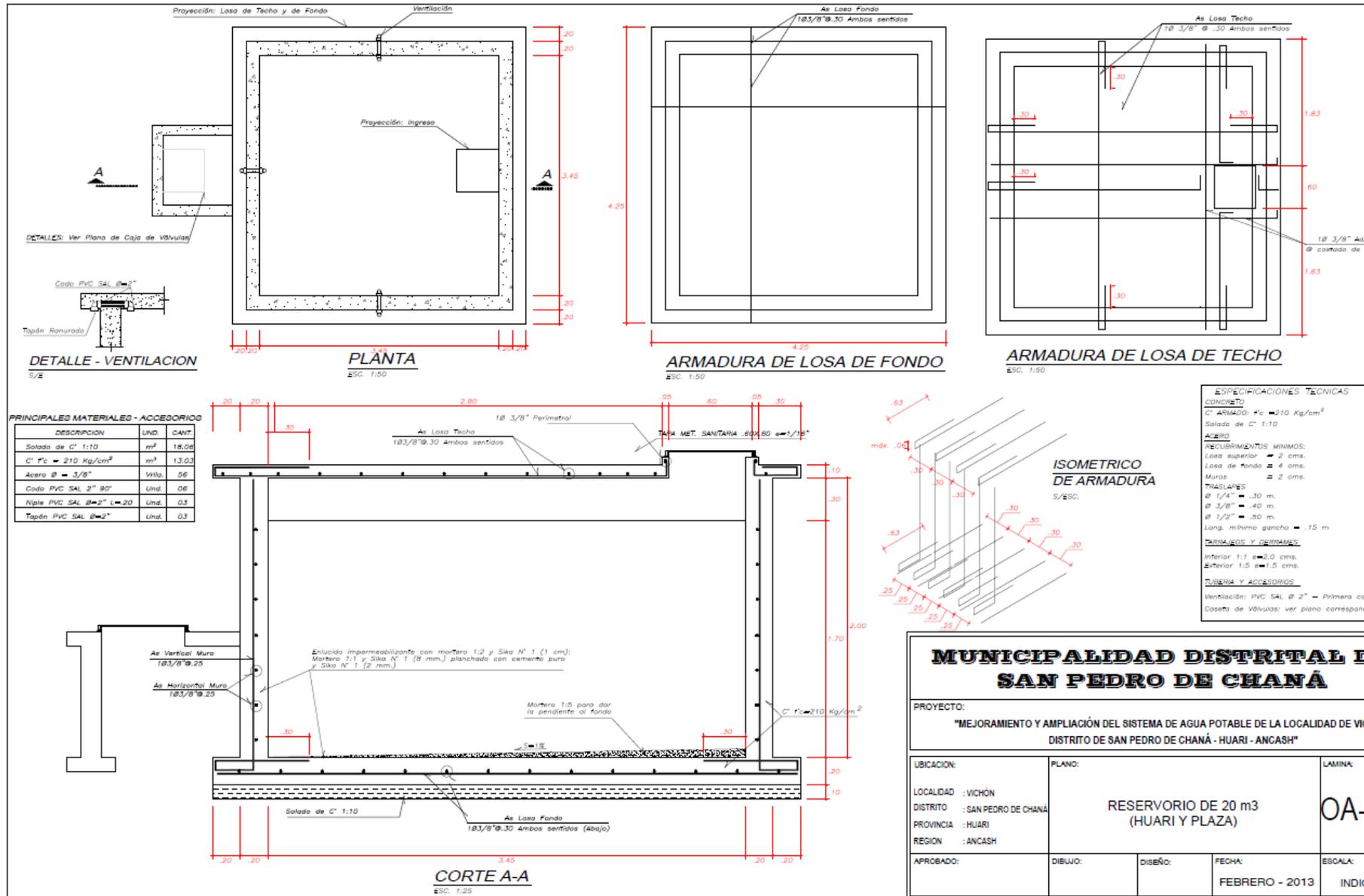


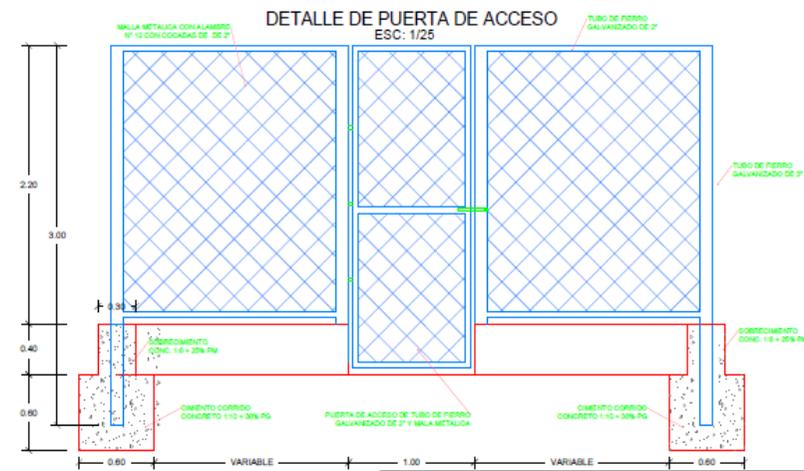
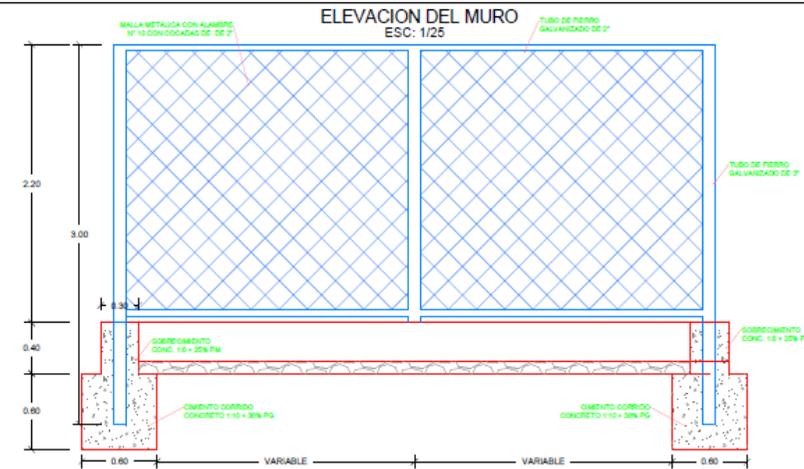
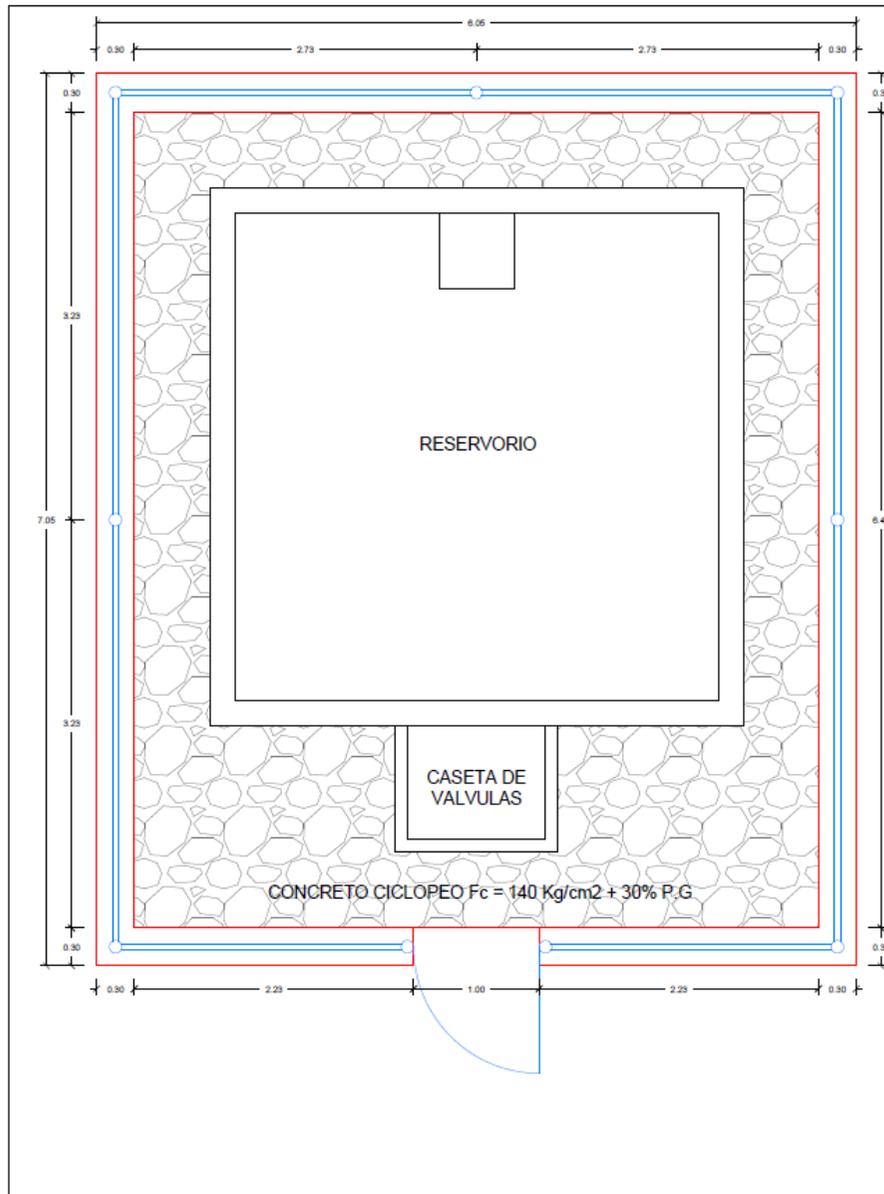
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANA

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE YONCA, DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANA - ICA - ARECIP"

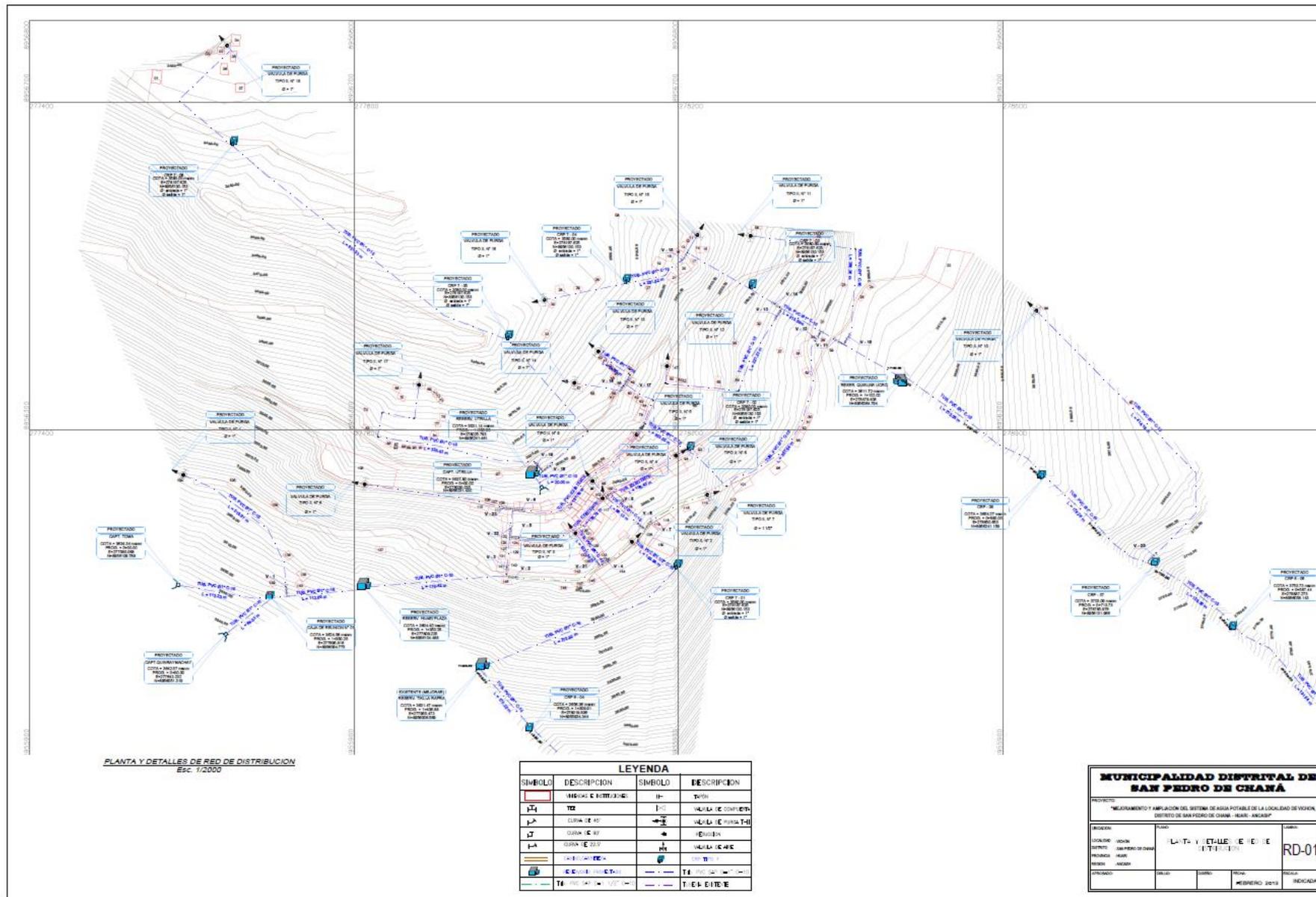
UBICACION:	LOCALIDAD:	PROYECTO:	FECHA:
YONCA	SAN PEDRO DE CHANA	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE YONCA, DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANA - ICA - ARECIP	15/02/2013

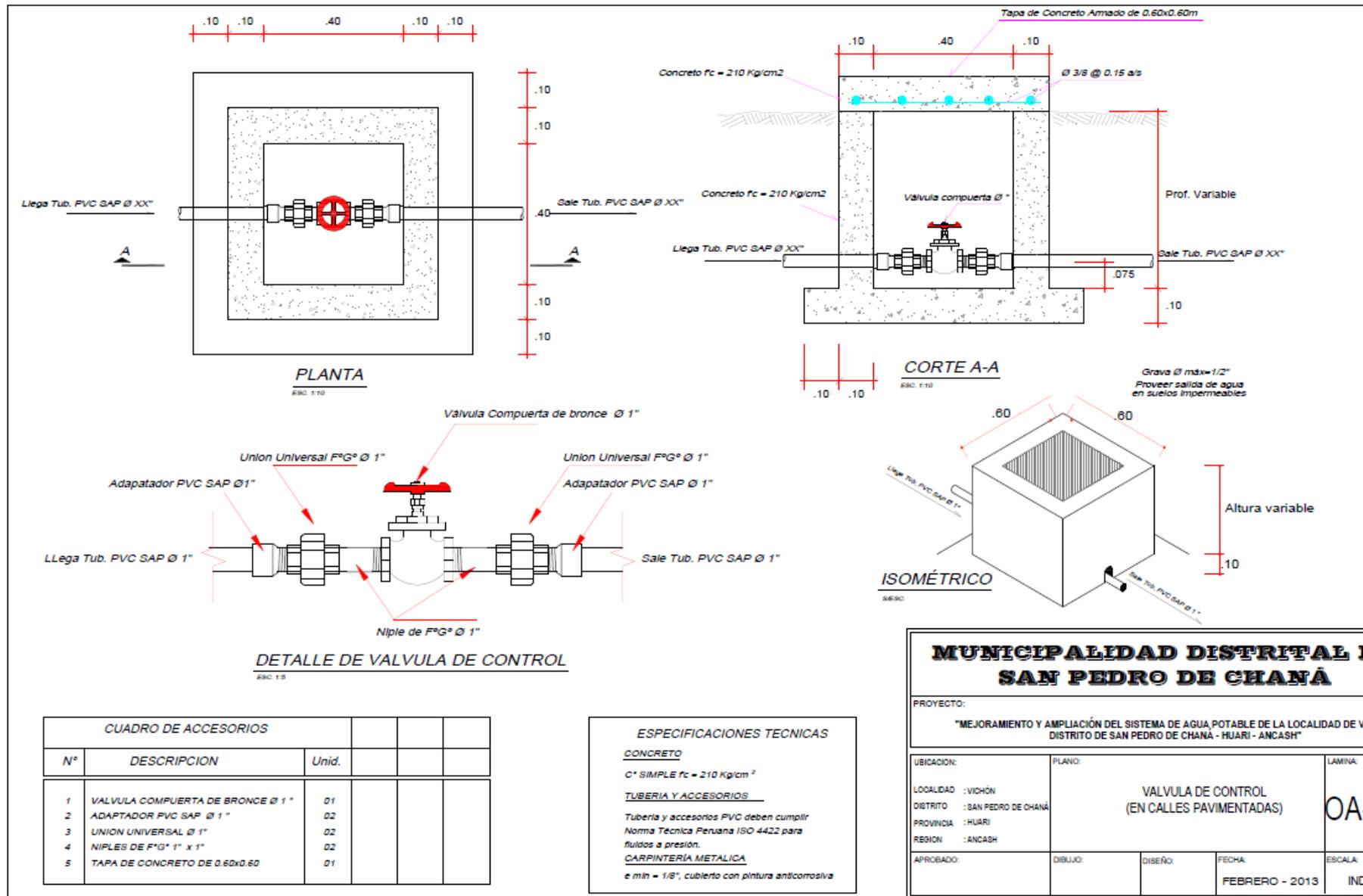
PD-03





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANA			
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE WICHU DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHANA - HUARI - ANCASH"			
UBICACION:	PLANO:	LAMINA:	
LOCALIDAD: WICHU	CERCO PERIMETRICO DE RESERVORIOS:	OA-1	
DISTRITO: SAN PEDRO DE CHANA	HUARI PLAZA, TIKLLA RAPRA Y UTRILLA.		
PROVINCIA: HUARI			
REGION: ANCASH			
APROBADO:	DIBUJO:	FECHA:	ESCALA:
		FEBRERO 2010	1/25



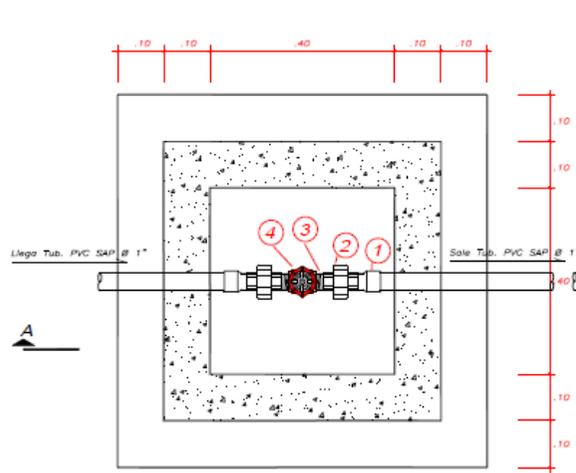


CUADRO DE ACCESORIOS				
N°	DESCRIPCION	Unid.		
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1"	01		
2	ADAPTADOR PVC SAP Ø 1"	02		
3	UNION UNIVERSAL Ø 1"	02		
4	NIPLES DE FºGº 1" x 1"	02		
5	TAPA DE CONCRETO DE 0.60x0.60	01		

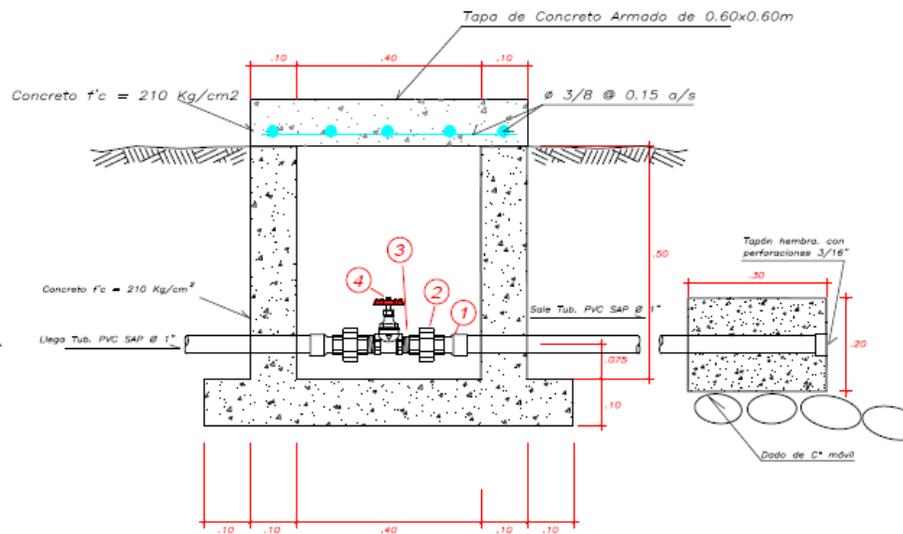
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C* SIMPLE fc = 210 Kg/cm²

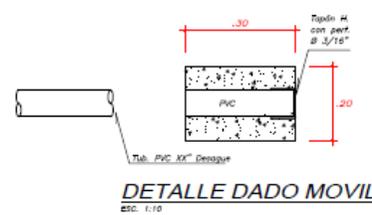
TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.
CARPINTERÍA METALICA
e min = 1/8", cubierto con pintura anticorrosiva



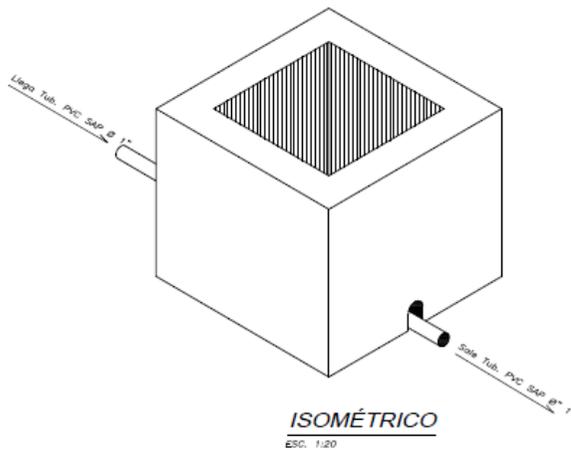
PLANTA
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:10



DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:10



ISOMÉTRICO
ESC. 1:20

CUADRO DE ACCESORIOS

Nº	ACCESORIO	CANT	DIAM
1	ADAPTADOR PVC SAP	02	1"
2	Unión universal PVC	02	1"
3	Niple F10'	02	1"
4	Valvula compuerta de bronce	01	1"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C' SIMPLE f'c = 210 Kg/cm²

TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4432 para fluidos a presión.

CANTINERÍA METÁLICA

e min = 1/8"

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN PEDRO DE CHANÁ

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE VALLE DE SAN PEDRO DE CHANÁ - HUARI - ANCASH"

UBICACION:	PLANO:	LAMINA:		
LOCALIDAD : VICHÓN	VALVULA DE PURGA (EN CALLES PAVIMENTADAS)	0A-		
DISTRITO : SAN PEDRO DE CHANÁ				
PROVINCIA : HUARI				
REGION : ANCASH				
APROBADO:	DIBUJO:	DISEÑO:	FECHA:	ESCALA:
			FEBRERO 2013	1

