



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU,
DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY,
REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

ZAVALA CASTILLO, CRISTIAN MARCELO

ORCID: 0000-0002-3366-8854

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-3275-817X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la Tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR:

Zavala Castillo, Cristian Marcelo

ORCID: 0000-0002-3366-8854

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR:

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-3275-817X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADOS:

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma del Jurado y Asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimientos

Le agradezco a Dios, por brindarme la vida y por mantenerme bien de salud, por otorgarme la ocasión de poder realizar este sueño grandioso y hacer realidad la meta más grande de mi vida.

A mis padres, Emiliano Zavala Regalado y Jenny Castillo Maguiña, por orientarme en lo bueno y malo de la vida y motivarme siempre en seguir mis propósitos.

A mis hermanos, por creer en mí y por darme su aliento incondicional hacia mi persona, para poder cumplir mis expectativas.

A mis docentes, que me inculcaron durante el recorrido de mi formación profesional, a mis compañeros y a todos los colaboradores de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por extenderme su mano en este proceso de investigación.

Dedicatoria

A Dios por regalarme la sensación de concluir esta etapa tan maravillosa de mi vida.

A mis padres y hermanos por siempre empujarme a cumplir mi pasión, todo esto fue posible por no soltarme de sus manos.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación, tuvo el siguiente **enunciado del problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021?, se propuso el **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021. **La metodología** tuvo las siguientes características: **el tipo** fue descriptivo correlacional; **el nivel** fue cualitativo y cuantitativo. **El diseño** fue no experimental de tipo transversal. **Los resultados** consistieron en el diseño de una captación tipo ladera y concentrado, una línea de conducción de 1704.89m con tubería pvc 1" clase 10, un reservorio apoyado cuadrado de 5m³, una línea de aducción de 7.44m y una red de distribución ramificada de una longitud total de 610.04ml con tubería pvc 3/4" clase 10. Se **concluyo** que el diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable cumplió con los parámetros de diseño establecidos por el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Palabras clave: Diseño del sistema de abastecimiento, parámetros de diseño de abastecimiento de agua, incidencia en la condición sanitaria.

Abstract

This research had the following statement of the problem: Will the design of the drinking water supply system in the Utcu town center, Malvas district, Huarmey province, Áncash region improve its impact on the health condition of the population - 2021? The general objective was proposed: Design the drinking water supply system in the town of Utcu, Malvas district, Huarmey province, Ancash region for its impact on the health condition of the population - 2021. The methodology had the following characteristics: the type was descriptive correlational; the level was qualitative and quantitative. The design was non-experimental of a cross-sectional type. The results consisted of the design of a slope and concentrate type catchment, a 1704.89m conduction line with 1" class 10 pvc pipe, a 5m³ square supported reservoir, a 7.44m adduction line and a branched distribution network of one 610.04ml total length with 3/4" class 10 pvc pipe. It was concluded that the design of the components of the drinking water supply system complied with the design parameters established by the Ministry of Housing, Construction and Sanitation.

Keywords: Design of the supply system, water supply design parameters, impact on the sanitary condition.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido.....	x
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes locales.....	6
2.2. Bases teóricas de la investigación	9
2.2.1. Agua.....	9
2.2.2. Agua potable.....	9
2.2.3. Afloramiento.....	9
2.2.4. Aforo.....	9
2.2.5. Fuente.	10
2.2.6. Calidad de agua.....	10
2.2.7. Caudal.....	10
2.2.8. Diseño.....	11
2.2.9. Parámetros de diseño.	11

2.2.9.1. Población futura.	11
2.2.9.2. Periodos de diseño.	11
2.2.9.3. Demanda de agua.	12
2.2.9.4. Demanda de dotaciones.	12
2.2.9.5. Variaciones de consumo.	12
2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable.	14
2.2.10.1. Captación.	14
2.2.10.2. Línea de conducción.	15
2.2.10.3. Reservorio de almacenamiento.	21
2.2.10.4. Línea de aducción.	23
2.2.10.5. Red de distribución.	24
2.2.11. Condición sanitaria.	28
III. Hipótesis.	31
IV. Metodología.	32
4.1. Diseño de la investigación.	32
4.2. Población y muestra.	32
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	33
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	36
4.5. Plan de análisis.	37
4.6. Matriz de consistencia.	38
4.7. Principios éticos.	41
V. Resultados.	42
5.1. Resultados.	42
5.2. Análisis de resultados.	50

VI. Conclusiones	53
Aspectos complementarios	54
Referencias bibliográficas	55
Anexos	62

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1. Agua potable.....	9
Gráfico 2. Medición por el método volumétrico	10
Gráfico 3. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	14
Gráfico 4. Captación de ladera	15
Gráfico 5. Captación de fondo	15
Gráfico 6. Línea de conducción.....	16
Gráfico 7. Línea de gradiente hidráulica	17
Gráfico 8. Reservorio.....	21
Gráfico 9. Línea de aducción.....	23
Gráfico 10. Red de distribución.....	24
Gráfico 11. Redes ramificadas.....	25
Gráfico 12. Redes malladas (o reticuladas)	25
Gráfico 13. Redes mixtas.....	26
Gráfico 14. Calidad de agua	29
Gráfico 15. Cantidad de agua	29
Gráfico 16. Continuidad del servicio de agua potable.....	30
Gráfico 17. Cobertura de agua potable	30
Gráfico 18. Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural	42

Índice de tablas

Tabla 1. Dotación de agua según forma de disposición de excretas.....	12
Tabla 2. Clase de tubería.....	16
Tabla 3. Especificaciones técnicas de tubos PVC – U presión.....	16
Tabla 4. Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams	18
Tabla 5. Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para ámbito rural	43
Tabla 6. Diseño de la cámara de captación.....	43
Tabla 7. Diseño de la línea de conducción	45
Tabla 8. Diseño del reservorio de almacenamiento	46
Tabla 9. Diseño de la línea de aducción	47
Tabla 10. Diseño de la red de distribución	48

Índice de cuadros

Cuadro N° 01. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	33
Cuadro N° 02. Matriz de consistencia.....	38

I. Introducción

La tesis se tituló “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021”. Como señala (Marinof), la selección de las fuentes de agua para el abastecimiento de una comunidad debe ser analizado a nivel de la cuenca y microcuenca.⁽¹⁾ Para poder realizar la investigación se elaboró un **enunciado del problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021?. En respuesta, se propuso un **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021. Para lograr el objetivo general, se plasmó tres **objetivos específicos**: Consolidar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash – 2021. Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash – 2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash - 2021. La tesis se **justificó** en otorgar agua potable para cubrir las necesidades que tiene cada poblador en su vida rutinaria y de esta forma prevenir cualquier tipo de enfermedad debido al consumo de aguas expuestas al medio ambiente posiblemente contaminadas, de tal forma mejorar la condición de cada poblador. **La metodología** tuvo lo siguiente: el tipo fue descriptivo

correlacional; el nivel fue cualitativo y cuantitativo. El diseño fue no experimental de tipo transversal. La delimitación temporal estuvo comprendida en el periodo setiembre 2021 – diciembre 2021. “La delimitación espacial fue en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash. **Población y muestra** estuvo enlazada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash - 2021. **Los resultados** obtenidos fueron un caudal de 1.33 l/s , que beneficiará a 88 habitantes; una captación tipo ladera y concentrado, una línea de conducción de 1704.89m con tubería pvc 1” clase 10, un reservorio apoyado cuadrado de 5m³, una línea de aducción de 7.44m y una red de distribución ramificada con una longitud total de 610.04ml con tubería pvc 3/4”. **Se concluyó** por la consolidación de un sistema de abastecimiento de agua potable, el cual consistió en el diseño de la cámara de captación de tipo ladera y concentrado, el diseño de la línea de conducción, el diseño del reservorio de almacenamiento, el diseño de la línea de aducción y el diseño de la red de distribución, que mejorará la condición sanitaria de Utcu.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Como sostiene (Estrella), en su **tesis**: Diseño de la red de agua potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi – 2019, se tuvo como **objetivo general** realizar el diseño de la red de agua potable para la comunidad de Collas en la provincia de Cotopaxi. El **método** fue descriptivo. Los **resultados** fueron, Velocidad mínima 0.20 m/s y máxima de 1.40 m/s. Presión mínima 7.80 m.c.a. y una máxima de 39.44 m.c.a. Diámetro mínimo de 20 mm y el máximo de 63 mm. Se implementa un tanque de reserva con una capacidad de 25 m³ de agua con una altura de agua de 1.80 m. Se optimiza el tanque de reserva existente, aumentando su capacidad a 35 m³ y una altura de 1.65 m de agua. Se colocan válvulas de aire y purga. Las **conclusiones** consistieron en: Beneficiar a 1086 habitantes correspondiente a 217 familias en la comunidad de Collas, el sistema actual necesita la intervención a fin de proveer de agua potable a la comunidad; En base a este diseño se garantiza el abastecimiento de agua potable a todas las viviendas tanto en cantidad y en calidad. La construcción de este diseño ayudará al crecimiento socio-económico, mejorando la salud, disminuyendo las enfermedades lo cual aumenta su productividad y disminuyen sus egresos, aumentando el nivel de vida, así como el confort del usuario.⁽²⁾

De acuerdo con (Soria), en su **tesis:** Diseño de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo comunitario Los Pinos, provincia de Pichincha, Cantón Mejía – 2017 se tuvo como **objetivo general** brindar una solución a este problema, mediante la implementación de un sistema de distribución de agua potable. El diseño se lo realizará para una vida útil de 30 años. **El método** utilizado fue el tipo descriptivo de diseño no experimental. Los **resultados** fueron favorables, tanto en los diseños hidráulicos, así como en los parámetros económicos analizados (VAN, TIR; B/C); lo que indica que el proyecto es viable para su ejecución. La **conclusión** constató que el barrio San José Los Pinos segunda etapa, perteneciente a la parroquia Cutuglahua, Cantón Mejía, no posee de un servicio de agua potable, por lo que actualmente se abastece de este servicio comprando agua a los barrios aledaños, lo que ha ocasionado malestar en la calidad de vida de los habitantes. El agua se captó directamente de la planta de tratamiento El Troje, debido a que en la zona las fuentes de agua natural se encuentran contaminadas, razón por la cual no fue necesario realizar el diseño de una estructura de captación.⁽³⁾

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Como sostiene (Díaz et al.), En su **tesis:** Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Las Pampas 2 distrito de Olmos – Chiclayo – 2020, se tuvo como **objetivo general** Determinar el sistema de abastecimiento de agua potable que beneficie al centro poblado Las Pampas 2 Distrito de Olmos – Chiclayo – 2019; **Metodología** utilizada

fue el tipo descriptivo de diseño no experimental. Se llegó a las siguientes **conclusiones**, Se observa que, mediante las pruebas ejecutadas para determinar el UBS con arrastre hidráulico, para un periodo de diseño de 20 años resulta un total de 188 conexiones, donde se obtuvo que la capacidad de percolación es lenta por la clase de terreno que presenta, así como la capacidad de infiltración que es de 6.07 min/cm y según la gráfica determinada el coeficiente de infiltración resulta de 55.57 L/m² x día. Se logró diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Las Pampas 2 Distrito de Olmos – Chiclayo con los cálculos y resultados que se obtuvieron, el cual nos garantizará un mejor servicio de agua potable a la población con una extensa vida útil, donde beneficiará las necesidades de los habitantes.⁽⁴⁾

De acuerdo con (Mendez et al.), en su **tesis**: Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano El Sol del Tablazo - Huanchaco, La Libertad – 2020, se tuvo como **objetivo general**, Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado para el Asentamiento Humano El Sol del Tablazo – Huanchaco, La Libertad 2020, de esta manera se aportará con el desarrollo de este sector; **Metodología** utilizada fue el tipo descriptivo de diseño no experimental. y se llegó a las siguientes **conclusiones**, Se diseñó el sistema de agua bebible y desagüe del Asentamiento Humano El Sol Del Tablazo, que está situado en el Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, La Libertad, con un

periodo de 20 años bajo los parámetros y criterios determinados de las normas de obras de saneamiento del RNE. Se desarrolló el diseño del sistema de agua bebible tomando como fuente de captación un pozo subterráneo. Con los cálculos obtenidos se tiene una dotación de 435.525 m³/día para una población futura de 2748 habitantes, con un gasto medio anual de 5.04 m³/seg, un Qmd de 6.55 m³/seg para el diseño de la línea de impulsión con un cálculo de potencia de bomba de 10 HP, también se obtuvo el Qmh de 12.60 m³/seg para el diseño de la red cerrada de agua bebible. El Asentamiento Humano se facilitará de un reservorio apoyado con un volumen de 120 m³, los cuales utilizarán para abastecer de agua esterilizada a la población, todo el diseño se basó con conformidad a las normas del RNE, en la que nos indica que la velocidad oscila entre 0.6 y 3 m/seg, donde los resultados para la red cerrada de agua potable del Asentamiento Humano cumplen con los parámetros y criterios en la que se rige las normas teniendo una velocidad de 0.63 y 2.57 m/seg como máxima.⁽⁵⁾

2.1.3. Antecedentes locales.

Como sostiene (Alberto et al.), en su **tesis:** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá – 2018, se tuvo como **objetivo general** realizar el Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la localidad de Irhua, distrito de Taricá – 2018.; **el método** utilizado fue el tipo descriptivo de diseño no experimental. **conclusión,** Se diseñó para captar el fluido un tipo ladera y concentrado, se concluye para la Línea de Conducción, comprende

desde la Captación de toma lateral hasta el Reservorio, con una longitud total de 2,313.62 m. con una Tubería HDPE C-10 de 60 mm. Además, se realizará la prueba hidráulica y desinfección de líneas de tubería. Se definió un reservorio con representación rectangular de 7 m³ para la localidad de Irhua. Para la Aducción y Distribución de tipo ramificada, se definió un total 3,070.77 m de conducción con tuberías de diámetros de 2" (60 mm), 1" (33 mm) y 3/4" (26.50 mm).⁽⁶⁾

De acuerdo con (Molina), en su **tesis:** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de San Antonio de Ranchin, distrito de Huayan, provincia de Huarmey, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020, se tuvo como **objetivo**, Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de San Antonio de Ranchin, distrito de Huayan, provincia de Huarmey, departamento de Áncash. **La metodología** fue del tipo de la investigación correlacional y transversal. Se **concluye** con el diseño de la cámara de captación que fue del tipo ladera y concentrado, con un caudal de la fuente de 1.50 l/s, con una línea de conducción con tubería PVC de clase 10 de 3/4" de diámetro, un reservorio de almacenamiento de forma cuadrada con un volumen de 8m³, una línea de aducción cuenta con tubería de PVC de clase 10 con 1" de diámetro y una red de distribución de tipo abierta o ramificada, con tubería de PVC clase 10 de 1" de diámetro.⁽⁷⁾

Como sostiene (Castillo), en su **tesis**: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020, se tuvo por **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Ancash – 2020; **La metodología** tuvo las siguientes características: de Tipo correlacional y trasversal. **Los resultados** fueron; se diseñó una captación de ladera, línea de conducción con tubería pvc 1” clase 10, reservorio de 10m³ y red de distribución con tubería pvc 1” y ¾” con velocidades de 0.74m/seg hasta 1.22m/seg; Se **concluyo** que la fuente Chaquimallo tiene un caudal de 2.25litros/seg. Dicho liquido abastecerá a 252 personas calculadas hasta el año 2040. En lo cual cubrirá a las 68 familias del caserío de Molinopampa.⁽⁸⁾

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua.

Es una sustancia vital para el confort de la vida humana.

2.2.2. Agua potable.

Como menciona (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), Con la denominación de agua potable se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico. No deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radioactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud.⁽⁹⁾



Gráfico 1. Agua potable

Fuente: Admin (2021)

2.2.3. Afloramiento.

Se encuentra en zonas elevadas donde las nubes impactan la superficie del suelo, plantas y árboles que funcionan como almacenadores de precipitación oculta.

2.2.4. Aforo.

Es el procedimiento utilizado para apreciar cuanto es el caudal que escurre en un cauce de agua por una determinada sección transversal.

2.2.5. Fuente.

Se produce de manera natural, debido a filtraciones de agua, lluvia o de nieve. Esta fuente penetra una zona elevada y brota en una zona de menor altitud.

2.2.6. Calidad de agua.

Como señala (Norma OS.010 - RNE), Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.⁽¹⁰⁾

2.2.7. Caudal.

Es la cantidad de agua que avanza mediante una sección por unidad de tiempo.

$$Q = \frac{V}{t} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

Q: Caudal (l/s)

V: Volumen del recipiente en litros

t: Tiempo promedio en segundos



Gráfico 2. Medición por el método volumétrico
Fuente: Sistema de gestión de calidad (2009)

2.2.8. Diseño.

Se consolidó conforme a la topografía y al tipo de terreno en donde se captará la fuente seleccionada para el proyecto.

2.2.9. Parámetros de diseño.

Es un conjunto de rangos mínimos de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable.

2.2.9.1. Población futura.

Es primordial para determinar la demanda de agua conforme al periodo de diseño estimado. Por tal motivo se llevó a cabo un estudio de la población y se obtuvo información tanto de las autoridades locales como de los censos, a su vez se realizó el conteo de las viviendas actuales. Se empleó la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r \cdot t}{1000} \right) \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

Pf: Población futura

Pa: Población actual

r: Coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes

t: Tiempo en número de años

2.2.9.2. Periodos de diseño.

Como sostiene (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento), Los periodos de diseño máximos considerados son los siguientes:⁽¹¹⁾

- Obra de captación: 20 años

- Línea de conducción: 20 años
- Reservorio: 20 años
- Línea de aducción: 20 años.
- Red de distribución: 20 años.

2.2.9.3. Demanda de agua.

Es la cantidad de agua requerida para saciar las necesidades de un número de habitantes de la población.

2.2.9.4. Demanda de dotaciones.

Es un conjunto de parámetros plasmados en la siguiente tabla:

Tabla 1. Dotación de agua según forma de disposición de excretas

Región Geográfica	Dotación – UBS	Dotación – UBS
	Sin Arrastre Hidráulico (l/hab./día)	Con Arrastre Hidráulico (l/hab./día)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Resolución ministerial N.º 192 (2018)

2.2.9.5. Variaciones de consumo.

a) Consumo máximo horario (Qmh)

Es la hora de alto consumo del caudal y se halla a través de esta fórmula:

$$Q_{mh} = Q_m * K_2 \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

Qmh: Consumo máximo horario (l/s)

Qm: Consumo promedio diario (l/s)

K2: Coeficiente de variación diaria, se considera 2

b) Consumo máximo diario (Qmd)

Es el pico más alto de consumo diario y se halla a través de esta fórmula:

$$Q_{md} = Q_m * K_1 \dots \dots \dots (4)$$

Donde:

Qmd: Consumo máximo diario (l/s)

Qm: Consumo promedio diario (l/s)

K1: Coeficiente de variación diaria, se considera 1.3

c) Consumo promedio diario anual (Qm)

Es el valor promediado del consumo diario anual y se aplica esta fórmula:

$$Q_m = \frac{P_f * d}{86\ 400} \dots \dots \dots (5)$$

Donde:

Qm: Consumo promedio diario (l/s)

Pf: Población futura (hab.)

d: Dotación (l/hab./día)

2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable.

Como detalla (Machado), El sistema de abastecimiento de agua potable se encarga de conducir agua desde una captación, llevarla por medio de una red de tuberías hacia tanques de almacenamiento donde el agua sea clorada para su posterior distribución a cada una de las viviendas beneficiadas.⁽¹²⁾

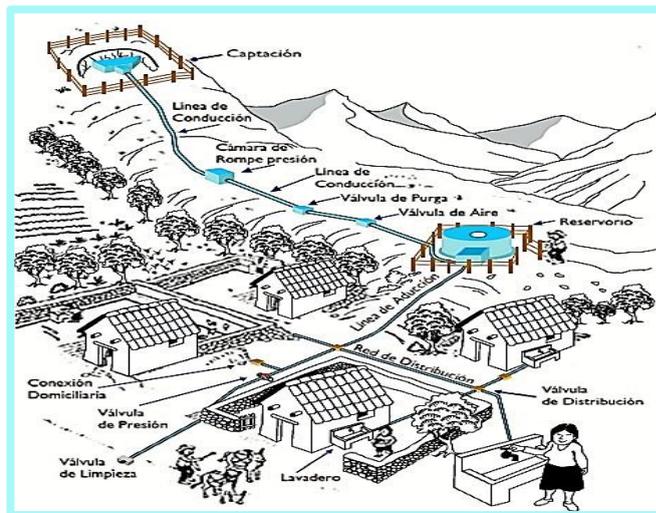


Gráfico 3. Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Sociedad alemana de cooperación internacional (2017)

2.2.10.1. Captación.

Como menciona (Manual de AO&M), Se le llama así a la obra que se construye para captar o tomar el agua del nacimiento y por medio de tuberías llevarla al tanque de distribución y luego distribuirla en la comunidad.⁽¹³⁾

a) Tipos de captación

- Captación de ladera

Cuando se construye la protección de una vertiente que brota a una superficie tipo plano inclinado con carácter puntual o disperso.

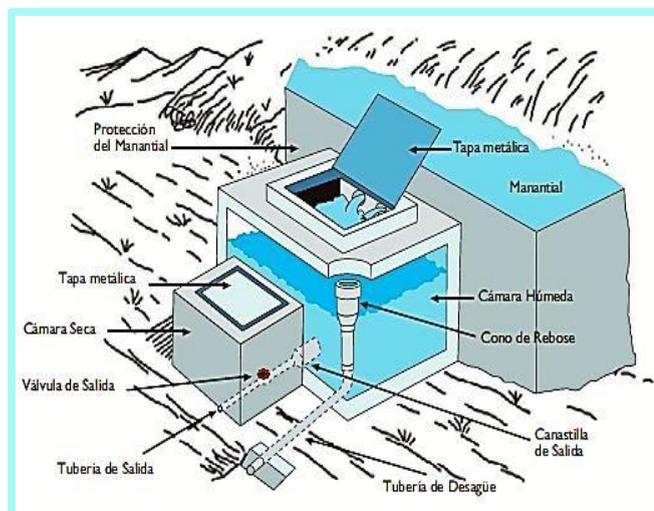


Gráfico 4. Captación de ladera

Fuente: Sociedad alemana de cooperación internacional (2017)

- Captación de fondo

Cuando se capta agua que surge en terreno llano.

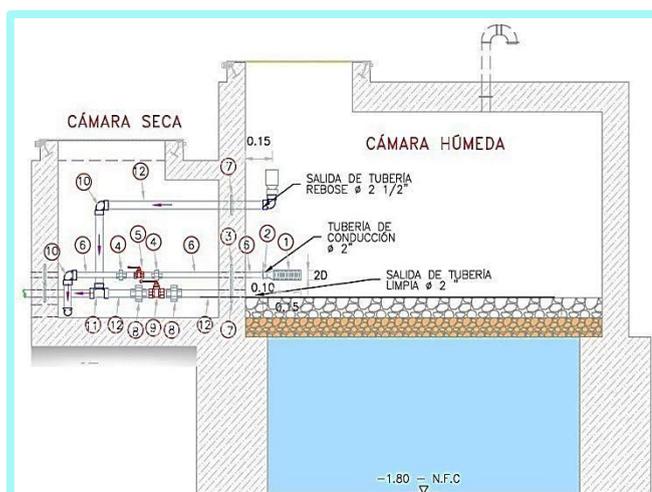


Gráfico 5. Captación de fondo

Fuente: Gonzales J. (2021)

2.2.10.2. Línea de conducción.

Como deduce (García), La infraestructura de conducción es la encargada de transportar el agua desde la captación hasta su almacenamiento y/o distribución. Mediante la conducción el agua se distribuye a los sitios donde será almacenada y

utilizada, ya sea en viviendas, cultivos o bebederos para animales.⁽¹⁴⁾

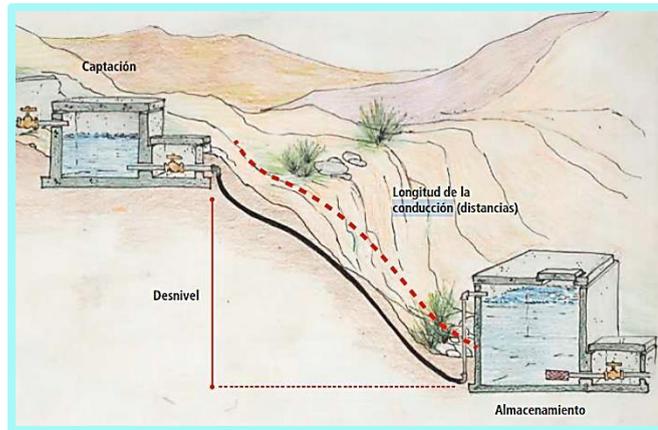


Gráfico 6. Línea de conducción

Fuente: García J. (2013)

a) Clase de tubería

Se define por la máxima presión que se presenta en la línea de carga estática.

Tabla 2. Clase de tubería

Clase	Presión Máxima	Presión Máxima
	De Prueba (m).	De Trabajo (m):
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002 (2015)

Tabla 3. Especificaciones técnicas de tubos PVC – U presión

Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro Externo (mm)	Diámetro Interno (mm)	Espesor Mínimo (mm)	Longitud Total (m)
PN 5 bar (Clase 5)				
2	60.0	56.4	1.8	5
2 1/2	73.0	69.4	1.8	5

PN 7.5 bar (Clase 7.5)				
1 1/4	42.0	38.4	1.8	5
1 1/2	48.0	44.4	1.8	5
2	60.0	55.4	2.2.	5
PN 10 bar (Clase 10)				
1/2	21.0	17.4	1.8	5
3/4	26.5	22.9	1.8	5
1	33.0	29.4	1.8	5
1 1/4	42.0	38.0	2.0	5
1 1/2	48.0	43.4	2.3	5
2	60.0	54.2	2.9	5
2 1/2	73.0	66.0	3.5	5

Fuente: NTP 399.002 (2015)

b) Línea gradiente hidráulica

Como detalla (Mendez), La línea de gradiente hidráulica indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación.⁽¹⁵⁾

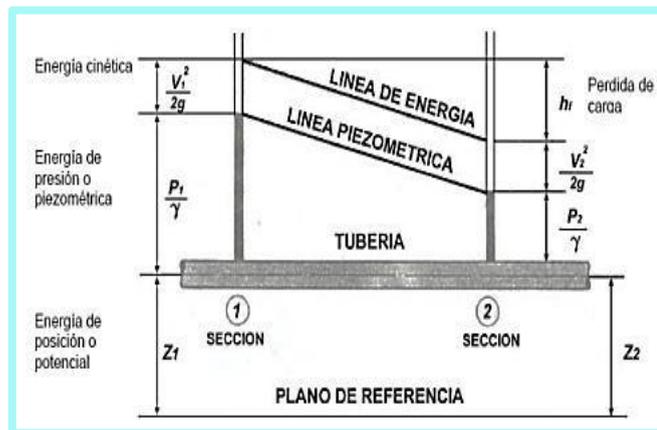


Gráfico 7. Línea de gradiente hidráulica

Fuente: Arocha S.

c) Pérdida de carga unitaria

Como detalla (Perales), La pérdida de carga que tiene lugar en una conducción representa la pérdida de energía

de un flujo hidráulico a lo largo de la misma por efecto del rozamiento.⁽¹⁶⁾

- Cálculo de pérdida de carga unitaria

Para calcular la pérdida de carga unitaria se empleará la fórmula de Hazen y Williams.

$$h_f = \frac{Q^{1.85}}{(0.279 * C * D^{2.63})^{1.85}} \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

hf: Perdida de carga unitaria (m/m)

D: Diámetro de la tubería (m)

Q: Caudal (m3/s)

C: Constante de Hazen Williams

Tabla 4. Coeficiente de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams

Tipo de tubería	C
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
PVC	150

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2018)

d) Pérdida de carga por tramo

Para conocer la pérdida de carga situada en cada tramo del ducto se aplicará esta fórmula:

$$H_f = h_f * L \dots \dots \dots (7)$$

Donde:

H_f: Pérdida de carga por tramo (m)

h_f: Pérdida de carga unitaria (m/m)

L: Longitud (m)

e) Diámetro

Para determinar el diámetro de tubería que funcionan a presión, se usará la fórmula de Hazen y Williams:

$$D = \left(\frac{Q}{(0.279 * C * h_f * L^{0.54})^{1.85}} \right)^{\frac{1}{2.63}} \dots \dots \dots (8)$$

f) Velocidad

Es el desplazamiento del fluido por las paredes de la tubería. La velocidad mínima del agua será 0.60 m/s y la velocidad máxima admisible será 3 m/s.

Según la fórmula de Hazen Williams:

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^2} \dots \dots \dots (9)$$

V: Velocidad del flujo (m/seg)

D: Diámetro de la tubería (pulg.)

Q: Caudal (lt/s)

g) Presión

Como menciona (Campos), La presión en un fluido es la presión termodinámica que interviene en la ecuación constituida y en la ecuación de movimiento del fluido.⁽¹⁷⁾

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f \dots \dots \dots (10)$$

Donde:

P_2/γ : Altura o carga de presión “P” es la presión y “ γ ” es el peso específico del fluido (m).

Z_1 : Cota inicial del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

Z_2 : Cota final del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

H_f : Perdida de carga que produce en el tramo de la tubería (m).

h) Estructuras complementarias

- Válvulas de aire

Como deduce (CARE Internacional), Son dispositivos que dejan salir el aire para que no impida que el agua siga su curso.⁽¹⁸⁾

- Válvulas de purga

Como menciona (Aguirre), En los puntos bajos de la tubería de conducción se acumulan sedimentos que disminuyen gradualmente la sección de flujo, por lo que

se requiere la instalación de válvulas de desagüe para la limpieza de las tuberías.⁽¹⁹⁾

- Cámaras rompe-presión (CRP)

Como sostiene (Vargas et al.), Su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero.⁽²⁰⁾

2.2.10.3. Reservorio de almacenamiento.

Como resalta (Cooperación Alemana et al.), Su función es almacenar una cantidad de agua suficiente para satisfacer la demanda de la población durante paradas en la producción y regular las presiones en la red de distribución. Cuando no existe planta de tratamiento, aquí se puede realizar la desinfección directa.⁽²¹⁾

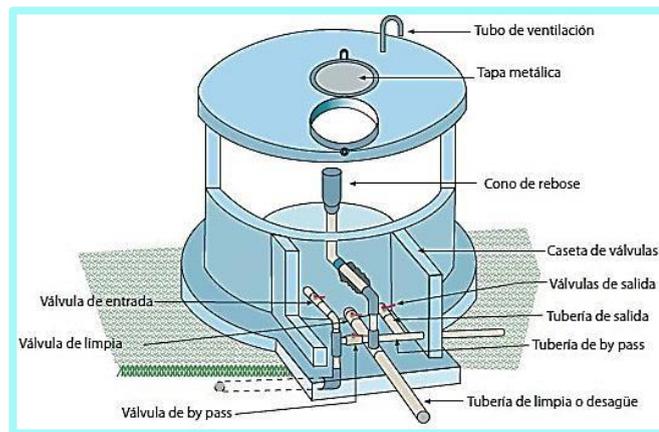


Gráfico 8. Reservorio

Fuente: García E. (2009)

a) Tipos de reservorios

- Reservorios apoyados

Como sostiene (Lopez), Estos reservorios son aquellos cuya cimentación y piso están directamente colocados sobre la superficie del terreno. Las formas más

empleadas son las rectangulares y circulares, esta última presenta ventajas para la resistencia de las presiones interiores.⁽²²⁾

- Reservorios elevados

Como detalla (Aguilar), Los reservorios elevados son estanques de almacenamiento de agua que se encuentran por encima del nivel del terreno natural y son soportados por columnas y pilotes o por paredes.⁽²³⁾

b) Ubicación del reservorio

Como menciona (Agúero), La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las más bajas.⁽²⁴⁾

c) Volumen del reservorio

Como menciona (Parra), Será calculado con diagrama de masa correspondiente a las variaciones horaria de la demanda.⁽²⁵⁾

$$V = Q_m * 0.25 \dots \dots \dots (11)$$

Donde:

V: Volumen del reservorio (l/s)

Q_m: Consumo promedio diario anual (l/s/seg)

2.2.10.4. Línea de aducción.

Como detalla (Carmona), Esta se inicia en el reservorio y se dirige hacia la ciudad, donde se suministrará el agua.⁽²⁶⁾

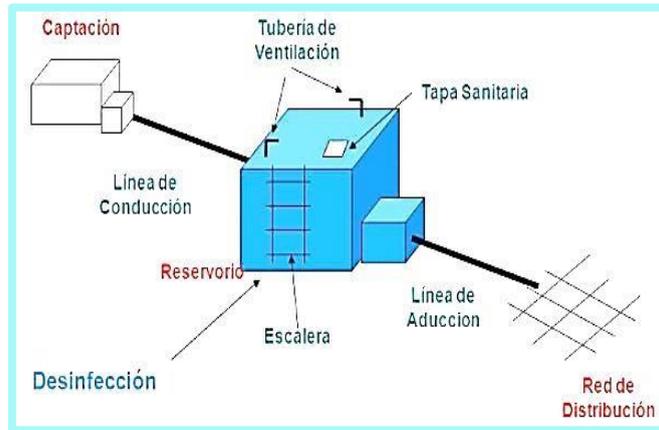


Gráfico 9. Línea de aducción

Fuente: Espinoza (2014)

a) Diámetro

Como sostiene (Vizcardo), es el orificio del tubo que a través de ella transportará el agua para el consumo humano, según la fórmula de Hazen y Williams.⁽²⁷⁾

$$D = \left(\frac{Q}{(0.279 * C * h_f * S^{0.54})^{1.85}} \right)^{\frac{1}{2.63}} \dots\dots\dots(12)$$

Donde:

D: Diámetro de la tubería (m)

Q: Caudal (m³/s)

C: Constante de Hazen Williams (adimensional)

h_f: Pérdida de carga unitaria (m)

S: Pendiente

b) Velocidad

Es el desplazamiento del fluido por las paredes de la tubería. La velocidad mínima del agua será 0.60 m/s y la velocidad máxima admisible será 3 m/s, según la fórmula de Hazen Williams:

$$V = 1.9735 * \frac{Q}{D^2} \dots \dots \dots (13)$$

V: Velocidad del flujo (m/seg)

D: Diámetro de la tubería (pulg.)

Q: Caudal (lt/s)

2.2.10.5. Red de distribución.

Es la red que transporta el agua desde el reservorio hasta las conexiones domiciliarias. En base a este sistema se procura cuidar la calidad y cantidad de agua.



Gráfico 10. Red de distribución

Fuente: Reservorio de agua potable rural (2014)

a) Tipos de reservorios

- Redes ramificadas

Como sostiene (Carvajal), El agua circula por la red en un único sentido, es decir el agua solo puede seguir un camino para llegar a cada uno de los nudos del sistema.⁽²⁸⁾

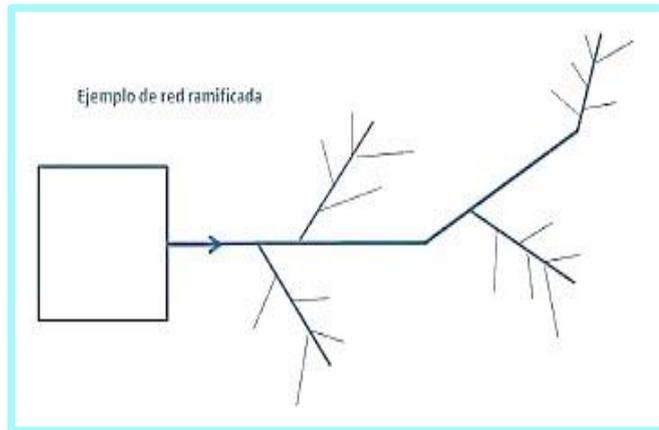


Gráfico 11. Redes ramificadas

Fuente: Diseño de redes de agua potable (2016)

- Redes malladas (o reticuladas)

Como sostiene (Caicedo), En el caso de la red mallada el sentido del flujo por una conducción no es inmediato, ya que depende de las condiciones que se dan en los nudos extremos.⁽²⁹⁾

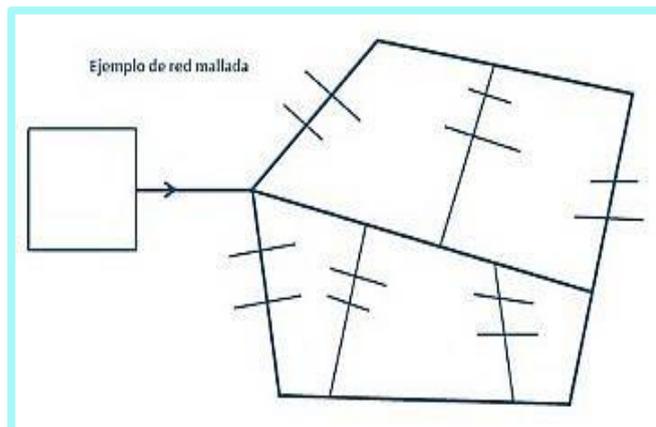


Gráfico 12. Redes malladas (o reticuladas)

Fuente: Diseño de redes de agua potable (2016)

- Redes mixtas

Presenta ventajas tanto de la ramificada como de la mallada.

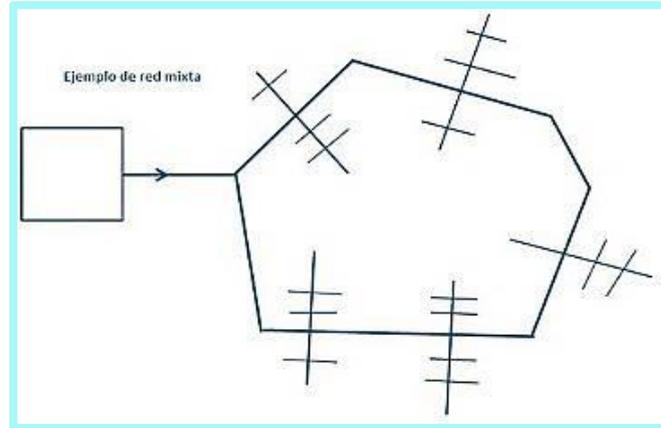


Gráfico 13. Redes mixtas

Fuente: Diseño de redes de agua potable (2016)

b) Diámetro

Es el orificio del tubo que a través de ella transportará el agua para el consumo humano, según la fórmula de Hazen y Williams.⁽²⁷⁾

$$D = \left(\frac{Q}{(0.279 * C * h_f * S^{0.54})^{1.85}} \right)^{\frac{1}{2.63}} \dots\dots\dots(14)$$

Donde:

D: Diámetro de la tubería (m)

Q: Caudal (m³/s)

C: Constante de Hazen Williams (adimensional)

h_f: Perdida de carga unitaria (m)

S: Pendiente

c) Velocidad

Es el desplazamiento del fluido por las paredes de la tubería. La velocidad mínima del agua será 0.60 m/s y la velocidad máxima admisible será 3 m/s, según la fórmula de Hazen Williams:

$$V = 1.9735 * \frac{Q^{0.375}}{D^{4.75}} \dots \dots \dots (15)$$

V: Velocidad del flujo (m/seg)

D: Diámetro de la tubería (pulg.)

Q: Caudal (lt/s)

d) Presión

La presión en un fluido es la presión termodinámica que interviene en la ecuación constituida y en la ecuación de movimiento del fluido.⁽¹⁷⁾

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f \dots \dots \dots (16)$$

Donde:

$\frac{P_2}{\gamma}$: Altura o carga de presión “P” es la presión y “ γ ” es el peso específico del fluido (m).

Z1: Cota inicial del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

Z2: Cota final del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

Hf: Perdida de carga que produce en el tramo de la tubería (m).

2.2.11. Condición sanitaria.

Las personas en su vida rutinaria necesitan tener un estado óptimo de salud por tal razón hasta la comunidad más lejana deben contar con un servicio de agua potable que cumpla con los parámetros del ministerio de salud.

a) Factores causales que afectan la condición sanitaria

Como menciona (Ministerio de economía y finanzas), los factores son los siguientes:

- Pobre o nula gestión del servicio
- Escasez o no disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua
- Infraestructura de saneamiento mal utilizada, deteriorada o inexistente
- Dispersión de las poblaciones (estrategia de ocupación del territorio)
- Inadecuada manipulación del agua
- Ausencia de proveedores de infraestructura y accesorios rurales
- Contaminación de fuentes
- Ausencia de gestores de los servicios
- Inversión en infraestructura sin sostenibilidad (agua en cantidad y calidad adecuadas)
- Escaso conocimiento/ costumbres ciudadanas hacia el uso racional del agua, con visión integrada.⁽³⁰⁾

b) Factores a tomar en cuenta para la mejora de la condición sanitaria

- Calidad de agua

Como sostiene (Villena), La calidad del agua, la salud y el crecimiento económico se refuerzan mutuamente y son fundamentales para lograr el bienestar humano y el desarrollo sostenible.⁽³¹⁾



Gráfico 14. Calidad de agua

Fuente: Laboratorio Louis Pasteur (2018)

- Cantidad de agua

Es la cantidad de agua que brota o surge de un manantial, para ser conducido hacia la comunidad mediante tuberías, logrando satisfacer las necesidades de la población.



Gráfico 15. Cantidad de agua

Fuente: Larios R. (2020)

- Continuidad del servicio de agua potable

Es el constante suministro de agua potable que se da a la comunidad en un tiempo estimado de 24 horas a menos.



Gráfico 16. Continuidad del servicio de agua potable

Fuente: Chincha (2018)

- Cobertura de agua potable

Como resalta (Instituto nacional de estadística e informática), El 86,1% acceden a agua por red pública, (67,1% agua potable y el 19,0% agua no potable) y el 13,9% consumen agua no potable proveniente de río, manantial, lluvia. camión cisterna o pilón de uso público.⁽³²⁾



Gráfico 17. Cobertura de agua potable

Fuente: Chincha (2018)

III. Hipótesis

No se aplica porque es una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

Fue de tipo descriptivo correlacional porque no se perturbó el lugar de estudio. El nivel de investigación se realizó de manera cualitativa y cuantitativa porque se empleó dimensiones numéricas que pueden ser presentadas mediante herramientas de la rama de estadística. El diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal.

Este diseño se graficó de la siguiente manera:



Leyenda de diseño:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash – 2021.

Xi: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la Condición Sanitaria.

4.2. Población y muestra

Estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash – 2021.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro N° 01. Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Como detalla (Machado), El sistema de abastecimiento de agua potable se encarga de conducir agua desde una captación, llevarla por medio de una red de tuberías hacia tanques de almacenamiento donde el agua sea clorada para su posterior distribución a cada	Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable de la población empleando los parámetros establecidos por el Ministerio de viviendas, construcción y saneamiento, como también se usó: -OS.010	- Captación	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de captación - Caudal de la fuente - Distancia entre el lugar de afloramiento y la captación - Número de orificios de la pantalla - Diámetro de entrada - Ancho de la pantalla - Altura húmeda - Diámetro de tubería de salida - Diámetro de la canastilla - Longitud de la canastilla - Dimensionamiento de la canastilla (ranuras) - Ancho de la ranura - Largo de la ranura 	<ul style="list-style-type: none"> -Nominal -Intervalo -Nominal

una de las viviendas beneficiadas. ⁽¹²⁾	-OS.0.30		- Diámetro de la tubería de rebose y limpieza	-Nominal -Ordinal
	-OS.0.50	- Línea de conducción	- Carga disponible - Caudal máximo diario - Clase de tubería - Longitud total	-Nominal -Intervalo -Nominal -Nominal
		- Reservoirio de almacenamiento	- Tipo de reservoirio de almacenamiento - Forma - Volumen de regulación - Volumen de reserva - Volumen total - Altura de reservoirio - Área de la base del reservoirio - Borde Libre - Altura de agua - Tiempo de llenado del reservoirio	-Nominal -Nominal -Ordinal -Ordinal -Ordinal -Intervalo -Intervalo -Intervalo -Intervalo -Intervalo -Intervalo -Nominal
		- Línea de aducción	- Carga disponible - Caudal máximo horario - Clase de tubería - Longitud total	-Nominal -Intervalo -Nominal -Nominal

			<ul style="list-style-type: none"> -Tipo de red de distribución -Forma -Caudal del primer nudo -Presión mínima disponible -Presión máxima disponible -Clase de tubería -Diámetro de tubería -Longitud total 	<ul style="list-style-type: none"> -Nominal -Nominal -Intervalo -Intervalo -Intervalo -Nominal -Nominal -Nominal
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA	Las personas en su vida rutinaria necesitan tener un estado óptimo de salud por tal razón hasta la comunidad más lejana deben contar con un servicio de agua potable que cumpla con los parámetros del ministerio de salud.	La comodidad de los pobladores del centro poblado Utcu para el sistema de abastecimiento de agua potable	- Calidad de agua	- Nominal
			- Cantidad de agua	- Intervalo
			- Continuidad del servicio de agua potable	-Intervalo
			- Cobertura de agua potable	- Nominal

Fuente: Elaboración Propia - 2021

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Técnica

Se realizó las visitas pertinentes al centro poblado Utcu y se comenzó a recolectar los datos de la comunidad para conocer los problemas de la investigación.

- Instrumento

a) Encuesta

Se realizó la encuesta para determinar su incidencia en la condición sanitaria de la población, además se obtuvo el número de jefes de hogar (viviendas) y la población en general que ayudará para el diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Utcu.

b) Guía de observación

Se verificó de una forma visual a modo de conformidad de existencia de la fuente de agua que fue seleccionada.

c) Protocolo de estudios

- Estudio topográfico

Se llevo a cabo el estudio topográfico que ayudó para trazar la línea de conducción, aducción y distribución, además para determinar la ubicación de reservorio y cámaras rompe presión.

- Estudio de agua

Se realizó el estudio físico, químico y bacteriológico del agua que determinó los estándares de la fuente para nuestro sistema.

- Estudio de suelos

El estudio de suelos determinó el tipo de suelos donde será proyectada el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.5. Plan de análisis

- Para el plan de análisis se tuvo en cuenta:

Un aspecto descriptivo porque se consiguió los datos con el instrumento en campo, donde se empleó la técnica de recolección de datos y los protocolos de estudios, además se reunió los datos empleando técnicas estadísticas descriptivas que consintieron a través de indicadores cuantitativos la mejora de su incidencia en la condición sanitaria, puesto que el principal objetivo es Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

- Se consideró lo siguiente:

Se realizó el diseño de la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro N° 02. Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.				
Caracterización del problema	-Objetivos de la investigación:	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
El problema que tiene el centro poblado Utcu, es la necesidad de contar con un sistema de abastecimiento de agua potable. La población consume agua expuestas al medio ambiente posiblemente contaminadas es por ello el proyecto se identifica por esta necesidad ya que	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utucu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p>	<p>_Agua.</p> <p>_Agua potable.</p> <p>_Afloramiento.</p> <p>_Aforo.</p> <p>_Fuente.</p> <p>_Calidad de agua.</p>	<p>El tipo de la investigación fue descriptivo correlacional.</p> <p>El nivel de investigación, fue de carácter cuantitativo y cualitativo.</p>	<p>20. Aguirre F. Abastecimiento de Agua para comunidades rurales [Internet]. Primera ed. 2015. 150 p. [citado 2021 oct. 10]. Available from: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUIRRE_2015_Abastecimiento de agua para</p>

<p>esto mejorará su condición sanitaria de Utcu.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>a. Consolidar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash – 2021.</p> <p>b. Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash – 2021.</p> <p>c. Determinar la incidencia en la condición sanitaria</p>	<p>_Caudal.</p> <p>_Diseño.</p> <p>_Parámetros de diseño.</p> <p>_Población futura.</p> <p>_Periodos de diseño.</p> <p>_Demanda de agua.</p> <p>_Demanda de dotaciones.</p> <p>_Variaciones de consumo.</p>	<p>El diseño de la investigación fue no experimental.</p> <p>Población y muestra</p> <p>Estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash – 2021</p> <p>Definición y operacionalización de las variables</p> <p>Variables</p>	<p>comunidades rurales.pdf</p> <p>Y otros más.</p>
---	---	---	--	--

	<p>del centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash - 2021.</p>	<p>_Sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>_Captación.</p> <p>_Línea de conducción.</p> <p>_Reservorio de almacenamiento.</p> <p>_Línea de aducción.</p> <p>_Red de distribución.</p> <p>_Condición sanitaria.</p>	<p>Definición conceptual</p> <p>Dimensiones</p> <p>Definición operacional</p> <p>Indicadores</p> <p>Técnicas e instrumentos</p> <p>Plan de Análisis</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos.</p>	
--	---	---	---	--

Fuente: Elaboración Propia - 2021

4.7. Principios éticos

a. Ética para la recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo de manera responsable y ordenada previamente acordado con el presidente del lugar y apoyados con la población para obtener datos reales.

b. Ética para la solución de los resultados

Los resultados condujeron a tener datos certeros que se usarán de manera real en el proyecto para tener un diseño de calidad para un excelente funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

V. Resultados

5.1. Resultados

1.- **Resultado del primer objetivo específico:** Consolidar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash – 2021.

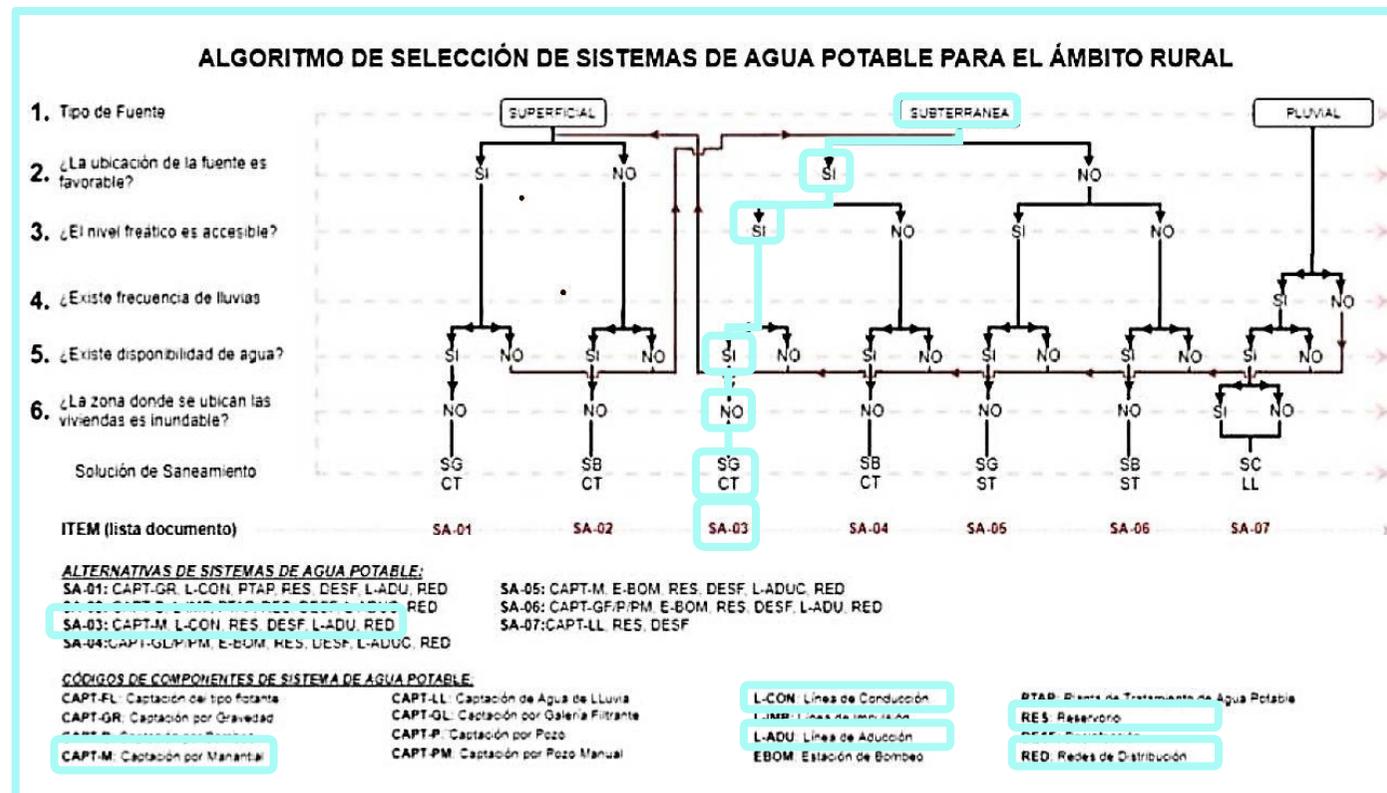


Gráfico 18. Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural

Fuente: Ministerio de viviendas, construcción y saneamiento. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en ámbito rural (2018)

Tabla 5. Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para ámbito rural

SA - 03	
CAPT-M:	Diseño de la captación por
CAPTACIÓN POR MANANTIAL	manantial tipo ladera y concentrado
L-CON:	Diseño de la línea de
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	conducción
RES:	Diseño del reservorio de
RESERVORIO	almacenamiento Diseño
L-ADU:	de la línea de aducción
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Diseño de la red de
RED:	distribución
RED DE DISTRIBUCIÓN	

Fuente: Elaboración propia – 2021

Se consolidó por un sistema de abastecimiento de agua potable que consta en diseñar: la captación por manantial tipo ladera y concentrado, la línea de conducción, el reservorio de almacenamiento, la línea de aducción y la red de distribución.

2.- Resultado del segundo objetivo específico. - Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash – 2021.

- **Diseño de la cámara de captación**

Tabla 6. Diseño de la cámara de captación

DESCRIPCION	RESULTADOS	UNIDAD
Tipo de captación	Ladera y concentrado	
Caudal de la fuente	1.33	l/s
Distancia entre el lugar de afloramiento y la captación	1.27	m

Número de orificios de la pantalla	3	orificios
Diámetro de entrada	1 1/2	pulg
Ancho de la pantalla	1.00	m
Altura húmeda	1.00	m
Diámetro de tubería de salida	1	pulg
Diámetro de la canastilla	2	pulg
Longitud de la canastilla	15	cm
Dimensionamiento de la Canastilla(ranuras)	26	ranuras
Ancho de la ranura	5	mm
Largo de la ranura	7	mm
Diámetro de la Tubería de Rebose y Limpieza	2	pulg

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: como resultado se adquirió que la cámara de captación tipo ladera y concentrado contó con un caudal de 1.33 l/s el cual se halló con el método volumétrico, una vez obtenidos estos caudales se realizó los cálculos para la distancia entre el lugar de afloramiento y la captación que contó con una longitud de 1.27m, a continuación se calculó el área de la tubería de entrada que nos sirvió para determinar el diámetro del orificio de entrada el cual se obtuvo como resultado 3 orificios de 1 1/2" pulg asumido, luego se procedió a calcular el ancho de la pantalla el cual fue de 1.00m asumido, luego se logró obtener una altura húmeda de 1.00m asumida, a continuación se dimensionó la canastilla obteniéndose 1 pulg de diámetro de tubería de salida y de 2 pulg el diámetro de la canastilla, después se obtuvo la longitud de la canastilla de 15cm, que consta de 26 ranuras de 5mm de ancho y 7mm

de largo, finalmente se calculó el diámetro de la tubería de rebose y limpieza el cual fue de 2 pulg.

- Diseño de la línea de conducción

Tabla 7. Diseño de la línea de conducción

DESCRIPCION		RESULTADOS	UNIDAD
Carga disponible		90.94	m
Caudal máximo diario		0.12	l/s
Cámara de captación – CRP6-01	Pérdida de carga unitaria	0.0016	m/m
	Cota piezométrica	1950.13	m.s.n.m.
	Presión disponible	32.69	m
CRP6-01 – Reservorio de almacenamiento	Pérdida de carga unitaria	0.0016	m/m
	Cota piezométrica	1890.95	m.s.n.m.
	Presión disponible	32.66	m
Clase de tubería	PVC – CLASE 10	1	pulg
Longitud total	L	1704.89	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: como resultado se obtuvo una línea de conducción que contó con una carga disponible de 90.94m, el cual se sustrajo calculando la diferencia de cotas gracias al levantamiento topográfico que se realizó y a su vez se determinó la consideración de una cámara rompe presión tipo 6, porque supera los 50m de desnivel, así lo señala la RM-192-2018, luego se halló el caudal máximo diario de 0.12l/s, el cual se obtuvo con los parámetros de diseño que incluye: tasa de crecimiento, densidad poblacional, número de viviendas, dotación, población inicial. A continuación, se calculó el tramo desde la cámara de captación hasta la cámara rompe presión tipo 6,

obteniéndose así una pérdida de carga unitaria de 0.0016 m/m, contando con una cota piezométrica 1950.13 m.s.n.m., puesto que se halló una presión disponible de 33.55m y el otro tramo desde la cámara rompe presión tipo 6 hasta el reservorio de almacenamiento, el cual se obtuvo una pérdida de carga unitaria de 0.0016 m/m, contando con una cota piezométrica 1890.95 m.s.n.m., se determinó una presión disponible de 32.66m. Para finalizar se consideró tubería pvc de clase 10 con 1 pulg de diámetro el cual tuvo una longitud total de 1704.89m.

- Diseño del reservorio de almacenamiento

Tabla 8. Diseño del reservorio de almacenamiento

DESCRIPCION	RESULTADOS	UNIDAD
Tipo de reservorio de almacenamiento	Apoyado	
Forma	Cuadrado	
Volumen de regulación	1.98	m ³
Volumen de reserva	3.02	m ³
Volumen total	5.00	m ³
Altura de reservorio	1.65	m
Área de la base del reservorio	4.20	m
Borde libre	0.45	m
Altura de agua	1.20	m
Tiempo de llenado del reservorio	3	h

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: como resultado se logró un reservorio de almacenamiento de tipo apoyado con forma cuadrada que contó con un volumen de regulación de 1.98m³, el cual se obtuvo mediante los parámetros de diseño como:

dotación, población futura. Asimismo, se halló el volumen de reserva que fue de 3.02m³, obteniendo así un volumen total del reservorio de almacenamiento de 5m³, que estuvo constituido con una altura de 1.65m, con un área de 4.20m, también tuvo un borde libre de 0.45m y su altura de agua fue de 1.20m. Para finalizar se logró calcular el tiempo de llenado del reservorio el cual fue de 3 horas.

- Diseño de la línea de aducción

Tabla 9. Diseño de la línea de aducción

DESCRIPCION		RESULTADOS	UNIDAD
Carga disponible		1.46	m
Caudal máximo horario		0.18	l/s
Reservorio de almacenamiento – Red de distribución	Pérdida de carga unitaria	0.0108	m/m
	Cota piezométrica	1859.92	m.s.n.m.
	Presión disponible	1.54	m
Clase de tubería	PVC – CLASE 10	3/4	pulg
Longitud total	L	7.44	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: como resultado se obtuvo una línea de aducción que contó con una carga disponible de 1.46m, el cual se sustrajo calculando la diferencia de cotas gracias al levantamiento topográfico que se realizó, luego se halló el caudal máximo horario de 0.18 l/s, el cual se obtuvo con los parámetros de diseño que incluye: tasa de crecimiento, densidad poblacional, número de viviendas, dotación, población inicial. A continuación, se calculó el tramo desde el reservorio de almacenamiento hasta la red de distribución, obteniéndose así una pérdida de carga unitaria de 0.0108 m/m, contando con

una cota piezométrica 1859.92 m.s.n.m., puesto que se halló una presión disponible de 1.54m. Para finalizar se consideró tubería pvc de clase 10 con un diámetro de 3/4" de pulgada, el cual tuvo una longitud total de 7.44m.

- Diseño de la red de distribución

Tabla 10. Diseño de la red de distribución

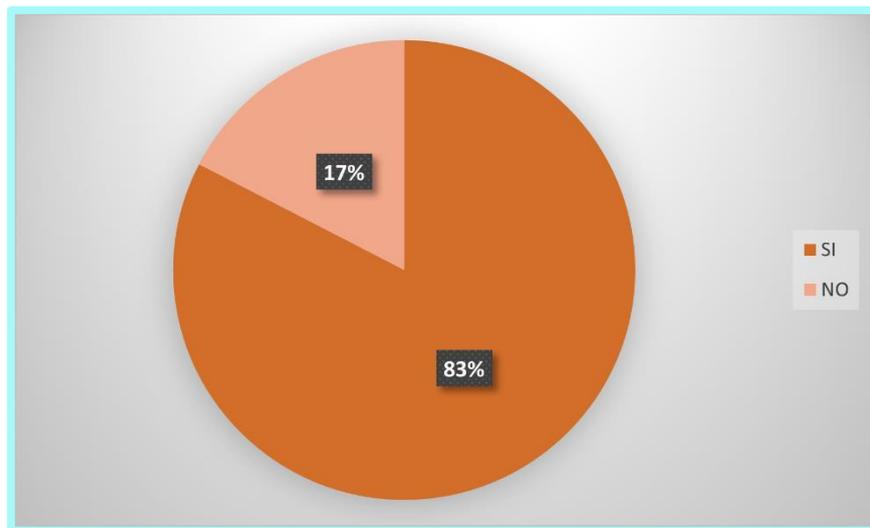
DESCRIPCION	RESULTADOS	UNIDAD
Tipo de red de distribución	Ramificado	
Caudal del primer nudo	0.09	l/s
Cota de terreno inicial	1852.70	m.s.n.m.
Cota de terreno final	1831.92	m.s.n.m.
Cota piezométricas inicial	1859.87	m.s.n.m.
Cota piezométrica final	1859.46	m.s.n.m.
Presión mínima disponible	7.16	m.c.a.
Presión máxima disponible	27.49	m.c.a.
Clase de tubería	10	
Diámetro de tubería	3/4"	pulg
Longitud total	610.04	ml

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: como resultado se logró una red de distribución de tipo ramificado debido a las viviendas que se encuentran dispersas, asimismo se encontró un caudal variable en los diferentes nudos causados por codos, tees, y puntos de viviendas. Además, cuenta con una presión mínima disponible de 7.16 m.c.a. y una presión máxima disponible de 27.49 m.c.a., así como el caudal varía en cada tramo, asimismo también varía la presión en cada tramo de tubería. Para finalizar se empleó tubería pvc de clase 10 con un diámetro de 3/4" de pulgada, el cual tuvo una longitud total de 610.04 ml.

3.- Resultado del tercer objetivo específico. - Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash - 2021.

Gráfico 01: ¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará su incidencia en la condición sanitaria?



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: En el gráfico 01 nos da a conocer que el 83% de la población de Utcu creen que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable si va a mejorar su incidencia en la condición sanitaria, en lo contrario el 17% creen que no va a mejorar su incidencia en la condición sanitaria.

5.2. Análisis de resultados

1.- Como sostiene (Alberto et al.), en su tesis denominada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá – 2018.”.(6) Concluye con un diseño de captación de tipo ladera y concentrado. Asimismo, para el diseño de su línea de conducción cuenta con una longitud total de 2,313.62 m., con una tubería HDPE C-10 de 60 mm,. Para el diseño de su reservorio de forma rectangular de 7 m³. Para el diseño de la línea de aducción y una red de distribución de tipo ramificada contó un total 3,070.77m con tuberías de diámetros de 2” (60 mm), 1” (33 mm) y 3/4” (26.50 mm). **En comparación** con los resultados que sustraje al consolidar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población, se consideró **semejante** el diseño de su captación de tipo ladera y concentrado con la intención de llevar agua a los niveles bajos del centro poblado, y **no semejante** en el diseño de la línea de conducción ya que usé una tubería PVC de clase 10 con 1” de diámetro, en el diseño del reservorio ya que el mío fue de tipo cuadrado con 5m³ de almacenamiento, en el diseño de la línea de aducción puesto que utilice una tubería PVC de clase 10 con 3/4" de diámetro. Y lo que si se **asemeja** es en el tipo de red de distribución (ramificada).

2.- De acuerdo con (Molina), en su tesis denominada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de San Antonio de Ranchin, distrito de Huayan, provincia de Huarney, departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.”.(7) Concluye con el diseño de la cámara de captación que fue del tipo ladera y concentrado, con un caudal de la fuente de 1.50 l/s, con una línea de conducción con tubería PVC de clase 10 de 3/4” de diámetro, un reservorio de almacenamiento de forma cuadrada con un volumen de 8m³, una línea de aducción cuenta con tubería de PVC de clase 10 con 1” de diámetro y una red de distribución de tipo abierta o ramificada, con tubería de PVC clase 10 de 1” de diámetro. **En comparación** con los resultados que obtuve al diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash para su incidencia en la condición sanitaria de la población fueron **semejantes** ya que diseñé una cámara de captación tipo ladera y concentrado, **no coincide** con el caudal de la fuente ya que el mío fue de 1.33 l/s. También fue **semejante** ya que mi reservorio es de forma cuadrada pero **no coincide** con el volumen de almacenamiento ya que el mío fue de 5m³. Asimismo, fue **semejante** ya que mi red de distribución es de tipo ramificada pero **no se asemeja** con la tubería ya que usé una tubería PVC de clase 10 de 3/4" de diámetro.

3.- De acuerdo con (Castillo), en su tesis denominada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash - 2020.”.(8) Concluye que el 82.84% de las personas respondieron a la siguiente encuesta: ¿Cree usted que va a mejorar la condición sanitaria con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable?, con un SI y el 16.18% respondieron con un NO. **En comparación** con el resultado de mi encuesta que utilice para determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash. **No coincide** ya que mi formulada encuesta: ¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará su incidencia en la condición sanitaria?, obtuvo un 83% SI y un 17% NO.

VI. Conclusiones

1. Se concluye al consolidar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash; que consta del diseño de la cámara de captación de tipo ladera y concentrado, el diseño de la línea de conducción, el diseño del reservorio de almacenamiento, el diseño de la línea de aducción y el diseño de la red de distribución.
2. Se concluye al diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Utcu, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Áncash; obteniendo una captación de tipo de ladera y concentrado con un caudal de 1.33 l/s, a su vez contó con una línea de conducción con una longitud de 1704.89m con tubería PVC de clase 10 de 1" de diámetro, también se consideró una cámara rompe presión tipo 6. El reservorio de almacenamiento de tipo apoyado con forma cuadrada con un volumen total de 5m³, asimismo una línea de aducción y red de distribución de tipo ramificada contando con tubería PVC de clase 10 de 3/4" de diámetro con una longitud total de 617.48m, utilizando los periodos de diseño máximos considerados por el Ministerio de viviendas, construcción y saneamiento.
3. Se concluye al realizar la encuesta formulada ¿Cree usted que el diseño de abastecimiento de agua potable mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado Utcu?, en donde el 83% respondieron con un SI, mientras que el 17% con un NO.

Aspectos complementarios

1. Se recomienda consolidar el sistema de abastecimiento de agua potable usando el algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural tal cual menciona la Resolución ministerial N.º192 – 2018, del Ministerio de viviendas, construcción y saneamiento.
2. Se recomienda para diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable: el levamiento topográfico que servirá para trazar y ubicar todo el sistema de abastecimiento de agua potable y a su vez obtener los desniveles para considerar las estructuras complementarias como: cámaras rompe presión, válvulas de aire, purga, entre otros. Además, utilizar los criterios de diseño de la Resolución ministerial N.º192 – 2018, del Ministerio de viviendas, construcción y saneamiento.
3. Se recomienda formular encuestas hacia la población para conocer sus pensamientos y propuestas. De esta forma se podrá conocer la incidencia de la población y a su vez darle una mejor comodidad para que obtengan una salud óptima.

Referencias bibliográficas

1. Marinof N. Abastecimiento de agua por gravedad para poblaciones rurales dispersas [Internet]. Primera ed. 2001. 63 p. [citado 2021 oct. 2]. Available from:
https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/2272007101612_Abastecimiento%20por%20gravedad.pdf
2. Estrella JF. Diseño de la Red de Agua Potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi; [Internet]. Quito; Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2019. [citado 2021 oct. 2]; Available from:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17553/1/T-UCE-0011-ICF-085.pdf>
3. Soria DE. Diseño de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo comunitario Los Pinos, provincia de Pichincha, Cantón Mejía; [Internet]. Quito; Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito; 2017. [citado 2021 oct. 2]; Available from:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14520/1/UPS-ST003169.pdf>
4. Díaz PC, Quispe AC. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Las Pampas 2 distrito de Olmos – Chiclayo – 2020; [Internet]. Chiclayo; Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2020. [citado 2021 oct. 2]; Available from:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55546/D%C3%ADAZ_PC-QUISPE_AC-SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE_EN_EL_CENTRO_POBLADO_LAS_PAMPAS_2_DISTRICTO_DE_OLMOS_-_CHICLAYO_-_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Mendez RE, Salvador EF. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano El Sol del Tablazo - Huanchaco, La Libertad,

- 2020; [Internet]. La Libertad; Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2020. [citado 2021 oct 4]; Available from:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56131/Mendez_CRE-Salvador_TEF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Alberto JR, Hurtado WU. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá 2018; [Internet]. Taricá; Áncash: Universidad Cesar Vallejo; 2019. [citado 2021 oct. 4]; Available from:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46424/Alberto_HJR-Hurtado_TWU-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Molina JS. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de San Antonio de Ranchin, distrito de Huayan, provincia de Huarmey, Departamento de Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2020. [Internet]. Chimbote: Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020. [citado 2021 oct. 4]; Available from:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/17015/DISENO_HIDRAULICO_MOLINA_GUZMAN_JESENIA_SELDIRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Castillo D. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash - 2020 [Internet]. Chimbote: Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020. [citado 2021 oct. 04]; Available from:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/17018/CAPTACION_DE_AGUA_POTABLE_CASTILLO_SUAREZ_DENIS.pdf?sequence

=1&isAllowed=y

9. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Codigo Alimentario Argentino [Internet]. [citado 2021 oct 4]. p. 1. Available from: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC003820/>
10. Norma OS.010 - RNE. OS.010 Captación y Conducción de Agua para Consumo Humano [Internet]. 2006. [citado 2021 oct. 7]. Available from: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.010.pdf
11. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Parametros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales [Internet]. 2004. [citado 2021 oct. 7]. Available from: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf
12. Machado AG. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropon – Piura [Internet]. Piura: Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018. [citado 2021 oct. 7]; Available from: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Manual de AO&M. Manual de administracion, operacion y mantenimiento de sistemas de agua potable y saneamiento [Internet]. 2012. [citado 2021 oct. 7]. Available from: https://www.sdgsfund.org/sites/default/files/EDG_MANUAL_Guate_Administracion_operacion_y_mantenimiento_APS.pdf

14. García J. Manual. Sistemas de conducción de agua para la región altoandina [Internet]. Primera ed. 2013. 228 p. [citado 2021 oct. 7]. Available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCÍA 2013. Sistemas de conducción de agua para la región altoandina.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCÍA%202013.Sistemas%20de%20conducci3n%20de%20agua%20para%20la%20regi3n%20altoandina.pdf)
15. Mendez G. Línea de Conducción [Internet]. 2018. [citado 2021 oct. 10]. Available from: [https://www.academia.edu/38975535/LINEA_DE_CONDUCCIÓN](https://www.academia.edu/38975535/LINEA_DE_CONDUCCI3N)
16. Perales M. Pérdida de carga en tuberías [Internet]. 07/05. 2015. [citado 2021 oct. 10]. Available from: <https://es.slideshare.net/sedro32/perdida-de-carga-en-tuberias>
17. Campos C. Fluido a presión en tuberías [Internet]. 05/13. 2016. [citado 2021 oct. 10]. Available from: <https://es.slideshare.net/CarlosCampos235/fluido-a-presin-en-tuberas-62001345>
18. CARE Internacional. Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable [Internet]. Módulo 5. 2012. 126 p. [citado 2021 oct. 10]. Available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CARE-AVINA 2012. Operación y mantenimiento de sistemas de agua.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CARE-AVINA%202012.%20Operaci3n%20y%20mantenimiento%20de%20sistemas%20de%20agua.pdf)
19. Aguirre F. Abastecimiento de Agua para comunidades rurales [Internet]. Primera ed. 2015. 150 p. [citado 2021 oct. 10]. Available from: [https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUIRRE 2015. Abastecimiento de agua para comunidades rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUIRRE%202015.Abastecimiento%20de%20agua%20para%20comunidades%20rurales.pdf)
20. Vargas E, Huerta M, Soto L, García C, Briceño M. Cámaras Rompe Presión [Internet]. 10/14. 2014. [citado 2021 oct. 15]. Available from: <https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>

21. Cooperación Alemana, Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Manual Para La Cloración Del Agua En Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable En El Ámbito Rural [Internet]. 2001. 91 p. [citado 2021 oct. 15]. Available from:

[https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ 2017. Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ_2017_Manual_para_la_cloracion_del_agua_en_sistemas_de_abastecimiento_de_agua_potable.pdf)
22. Lopez JC. Almacenamiento de agua [Internet]. 11/16. 2016. [citado 2021 oct. 15]. Available from:

<https://es.slideshare.net/humberto espejo2/almacenamiento-de-agua-69033318>
23. Aguilar R. Reservorios elevados y apoyados [Internet]. 04/24. 2015. [citado 2021 oct. 15]. p. 8. Available from:

<https://es.scribd.com/document/262954426/reservorios-elevados-y-apoyados>
24. Agüero R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales [Internet]. 1997. 169 p. [citado 2021 oct. 15]. Available from:

[https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGÜERO 1997. Agua potable para poblaciones rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGÜERO_1997_Agua_potable_para_poblaciones_rurales.pdf)
25. Parra R. Reservorio de almacenamiento de agua potable [Internet]. 07/19. 2015. [citado 2021 oct. 21]. Available from:

https://www.scribd.com/document_downloads/direct/271950001?extension=pdf&ft=1635495550<=1635499160&user_id=549301092&uahk=rYDTdm5FERlfbgSHWBizOl6a3Wk
26. Carmona N. Sostenibilidad de los sistemas de agua potable del centro poblado Otuzco - distrito de los baños del inca; [Internet]. Cajamarca; Perú: Universidad Nacional de Cajamarca; 2014. [citado 2021 oct. 21]; Available

- from: http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/612/T_658_Z11_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
27. Vizcardo HD. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado María Cristina, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019; [Internet]. Chimbote: Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020. [citado 2021 oct. 21]; Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/16991/SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_VIZCARDO_ARENAS_HECTOR_DEYVI.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 28. Carvajal P. Redes Ramificadas [Internet]. 11/18. 2019. [citado 2021 oct. 21]. Available from: <https://es.scribd.com/document/435695916/Redes-Ramificadas>
 29. Caicedo MA. Hidráulica de tuberías [Internet]. [citado 2021 oct. 21]. Available from: <https://es.calameo.com/read/0031735504f74b9620f41>
 30. Ministerio De Economía Y Finanzas. Diseño del Programa Estratégico “Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales” [Internet]. 2008. 41 p. [citado 2021 oct. 27]. Available from: <https://es.scribd.com/document/124451446/Programas-Estrategicos-Saneamiento-Rural-Diseno-Del-Programa>
 31. Villena J. Calidad del agua y desarrollo sostenible [Internet]. [citado 2021 oct. 27]. p. 12. Available from: https://rpmesp.ins.gob.pe/public/journals/1/imagenes/Simposio/2018-2/Calidad_agua_desarrollo_sostenible.pdf

32. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Formas De Acceso Al Agua Y Saneamiento Básico. Síntesis Estadística [Internet]. 2016. 28 p. [citado 2021 oct. 27]. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf

Anexos

Anexo 1: Reglamentos aplicados a los diseños

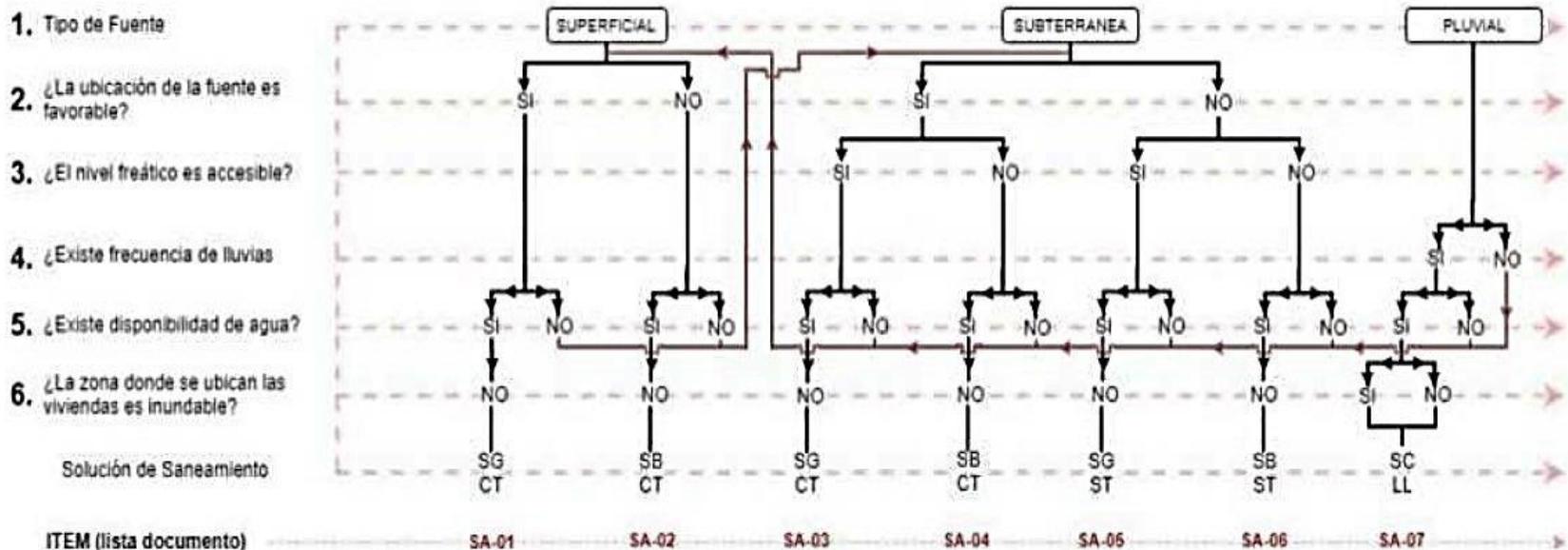


**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:

SA-01: CAPT-GR, L-CON, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADUC, RED
 SA-03: CAPT-M, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-04: CAPT-GL/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

SA-05: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED
 SA-06: CAPT-GF/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-07: CAPT-LL, RES, DESF

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:

CAPT-FL: Captación del tipo flotante
 CAPT-GR: Captación por Gravedad
 CAPT-B: Captación por Bombeo
 CAPT-M: Captación por Manantial

CAPT-LL: Captación de Agua de Lluvia
 CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante
 CAPT-P: Captación por Pozo
 CAPT-PM: Captación por Pozo Manual

L-CON: Línea de Conducción
 L-IMP: Línea de Impulsión
 L-ADU: Línea de Aducción
 EBOM: Estación de Bombeo

PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable
 RES: Reservoirio
 DESF: Desinfección
 RED: Redes de Distribución

PERÍODO DE DISEÑO

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Períodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERÍODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

POBLACIÓN DE DISEÑO

b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual (r = 0), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

DOTACIÓN

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el Capítulo IV del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

VARIACIONES DE CONSUMO

1. Consumo máximo diario (Qmd)

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual. Qp de este modo:

$$Qp = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400} \qquad Qmd = 1.3 \times Qp$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab)

2. Consumo máximo horario (Qmh)

Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual. Qp de este modo:

$$Qp = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400} \qquad Qmh = 2.00 \times Qp$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab)

CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

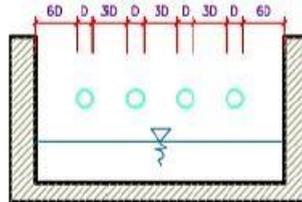
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{Dt}{D_a}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

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

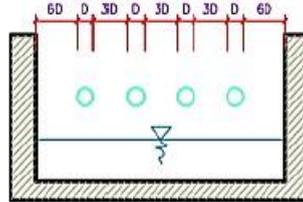
- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da} \right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

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

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

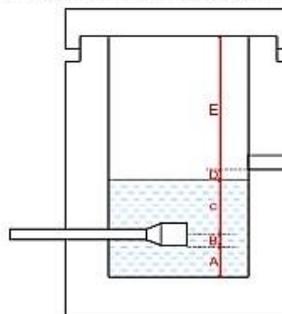
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

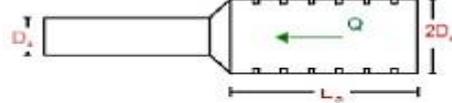
- Cálculo de la altura de la cámara
Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_c$ y menor que $6D_c$:

$$3D_c < L_c < 6D_c$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = ZA$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

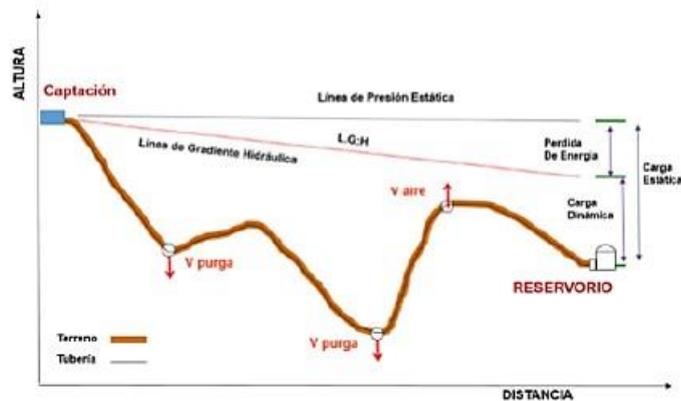
h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua, y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

- V : velocidad del fluido en m/s
n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material
- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura $C=120$
- Acero soldado en espiral $C=100$
- Hierro fundido dúctil con revestimiento $C=140$
- Hierro galvanizado $C=100$
- Polietileno $C=140$
- PVC $C=150$

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

CÁMARA ROMPE PRESIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

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

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P}{\gamma}$: Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

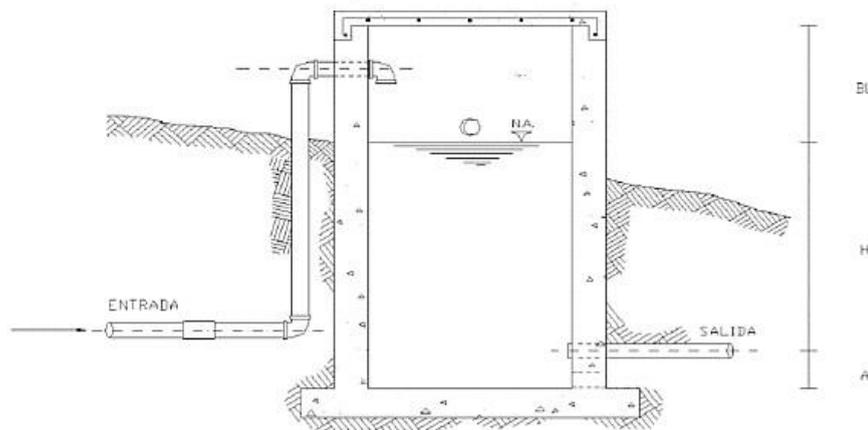
H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

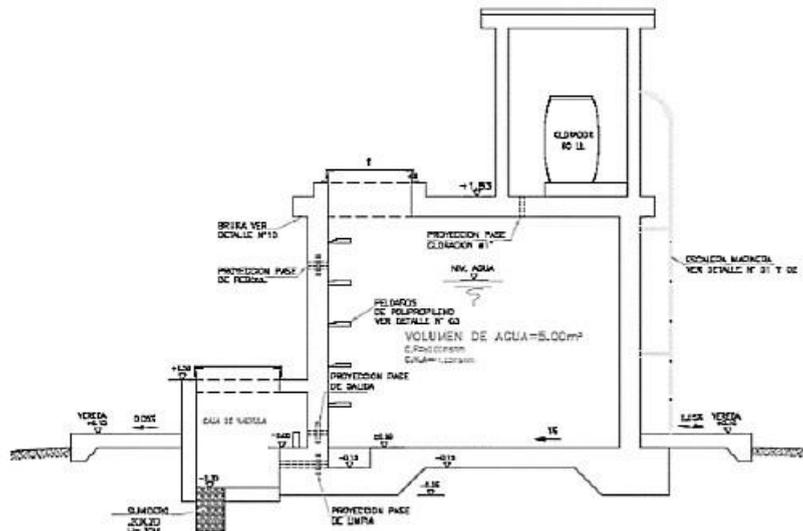
Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

CASETA DE VÁLVULAS

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso de reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabará con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesta por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- **Pisos**
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0,30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

LÍNEA DE ADUCCIÓN

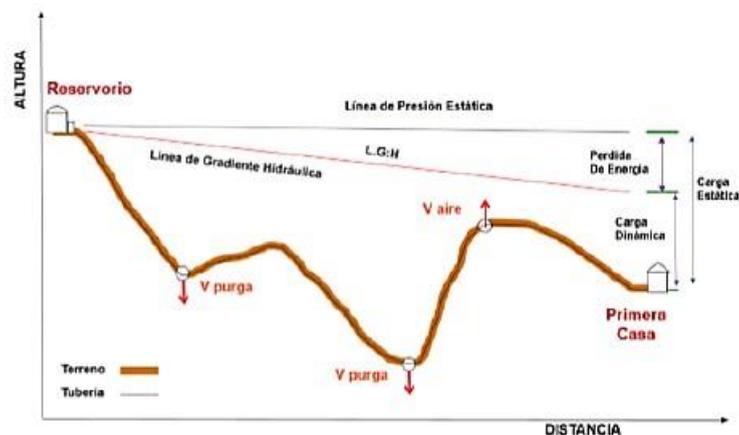
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

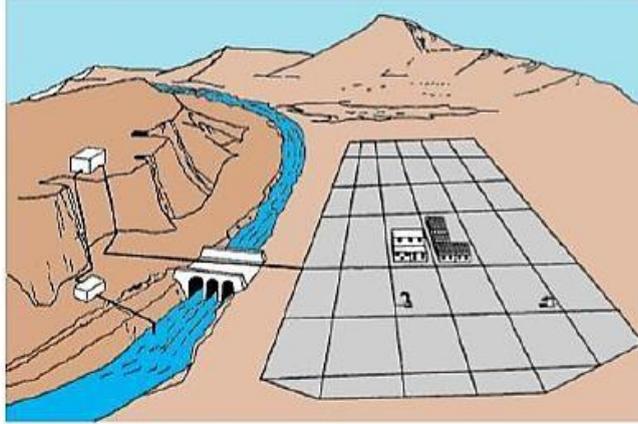
Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



RED DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Anexo 2: Recolección de datos



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Centro Poblado Utcu, 03 de setiembre del 2021

Presente:

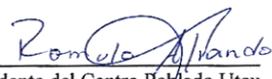
Estimado presidente del centro poblado Utcu: ROMULO ISAIAS
ALVARADO PAREDES Yo, Cristian Marcelo Zavala
Castillo, identificado con N.º de DNI: 48744592 y con N.º de CÓDIGO
UNIVERSITARIO: 1101131019 me presento y expongo.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y a su vez
manifestarme que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la
Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, para solicitarle a usted que me otorgue
el permiso para realizar mi investigación de tesis que se realizará en el Centro Poblado
Utcu.

Agradecido por su atención al presente, lo saluda.

Atentamente.


Cristian Marcelo Zavala Castillo


Presidente del Centro Poblado Utcu

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA							
TÍTULO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN						
Tesista:	ZAVALA CASTILLO CRISTIAN MARCELO						
Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL						
Ubicación:		Distrito:					
Provincia:		Departamento:					
PREGUNTA:							
1.	¿Cree usted que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará su incidencia en la condición sanitaria?						
<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>				SI	NO		
SI	NO						



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

REGISTRO DE PADRÓN DE HABITANTES

CENTRO POBLADO: UTCU

DISTRITO: MALVAS

PROVINCIA: HUARMEY

DEPARTAMENTO: ÁNCASH

N.º	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DNI.	N.º DE HABITANTES	FIRMA
01	NICOLAS POLICRONIO ALVARADO PAREDES	31770114	5	<i>[Firma]</i>
02	ELMER TOLEDO ROSAS	31769934	3	<i>[Firma]</i>
03	GONZALO DEMETRIO SANCHEZ ALVARADO	31769740	2	<i>[Firma]</i>
04	NANCY IRMA CRISTOBAL ALVARADO	40141662	5	<i>[Firma]</i>
05	JULIAN LEOCADIO CRISTOBAL ROBLES	31769628	3	<i>[Firma]</i>
06	JUAN CUENTAS BRAVO	08455076	4	<i>[Firma]</i>
07	PETER JESUS CUENTAS CRISTOBAL	40074146	3	<i>[Firma]</i>
08	MARCELINO RICARDO BRAVO ROSALES	31769676	4	<i>[Firma]</i>

N.º	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DNI.	N.º DE HABITANTES	FIRMA
09	ALVARADO ROBLES MILTON ARNALDO	31770191	3	<i>Milton Arnaldo</i>
10	LEANDRO RONEL TOLEDO CABALLERO	75873857	4	<i>Ronel</i>
11	JOBINA CUENTAS ROSALES	31769627	3	<i>Jobina</i>
12	JESUS MARCO ALVARADO PAREDES	44861155	5	<i>Jesus Marco</i>
13	REINALDA BRAVO SALAZAR	31742302	3	<i>Reinalda Bravo</i>
14	ROMULO ISAÍAS ALVARADO PAREDES	74684204	3	<i>Romulo Alvarado</i>
15	GAVINO TOLEDO BRAVO	07602036	5	<i>Gavino</i>
16	HECTOR CAYO TOLEDO ROJAS	41804424	3	<i>Hector Cayo</i>
17	ROBLES CRISTOBAL ADELANDA	75683522	4	<i>Robles</i>
18	FELIX APARICIO CABELLO ALVARADO	31770052	4	<i>Felix Aparicio</i>
19	AMANDA FRANCISCA ALVARADO ROSNES	31769693	2	<i>Amanda Rosnes</i>
20	MELINA ABIGAIL PENALOZA ALVARADO	70941656	3	<i>Melina Alvarado</i>
21	LINCOLN SPENCER RONDAN HUAMAN	42257827	4	<i>Lincoln</i>
22	MAXIMO RAFAEL PENALOZA RODRIGUEZ	31769974	4	<i>Maximo Rodriguez</i>
23	HONORATA PAREDES OSORIO	31769923	5	<i>Honorata Osorio</i>

Anexo 3: Estudio de suelos



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



SOLICITA:

ZAVALA CASTILLO CRISTIAN

PROYECTO:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACION:

DISTRITO : MALVAS

PROVINCIA : HUARMEY

DEPARTAMENTO : ÁNCASH


Ing. Yerson O. Herrera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 135375

SETIEMBRE DEL 2021



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

INDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 UBICACIÓN
- 1.2 ACESIBILIDAD
- 1.3 CLIMA:

2.0 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIOS

2.1. GENERALIDADES

2.1.1 Afloramientos rocosos

2.1.1.1 Grupo Goyllarisquizga

2.1.1.2 Grupo Casma

2.1.1.3 Rocas Intrusivas

2.1.2 Depósitos aluviales (Q-al)

2.1.3 Depósitos coluviales (Q-c)

2.1.4 Campos de Dunas

2.1.5 Mantos de arena por aspersión eólica

2.1.6 Depósitos marinos recientes (Q – m)

3.0 SÍSMICIDAD

4.0 EXPLORACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

- 4.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO.
- 4.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.
- 4.3. NIVELES DE NAPA FREÁTICA.

5.0 DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO ESTUDIADO

6.0. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

7.0. EFECTO DE SISMO

8.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS


Ing. Yerson O. Luera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

1.0 GENERALIDADES

1.1 UBICACIÓN

El C.P. Utcu es una localidad peruana, del Distrito de Malvas de la Provincia de Huarney en la Región Áncash. Se ubica aproximadamente a unos 354.32 kilómetros al norte de la ciudad de Lima.

- Distrito : Malvas
- Provincia : Huarney
- Departamento : Áncash

N°	DESCRIPCION	CORDENADAS			DISTANCIA
		Latitud	Longitud	Altitud	
1	C.P. Utcu	203786	8900755	1826 m.s.n.m	65.1 km



UBICACIÓN DEL C.P. UTCU


Ing. Yerson O. Luerda Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil. Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

2.00 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIOS

2.1.1 Afloramientos rocosos

Esta unidad hidrogeológica está ubicada en ambos márgenes de los ríos Nepeña, Jimbe y Loco; así como también se encuentran formando algunos cerros testigos dispersos en el valle. Debe manifestarse que hay grandes sectores de estos afloramientos que presentan cobertura de arena de origen eólico.

A continuación, se hará la descripción de cada uno de los afloramientos rocosos:

2.1.1.1 Grupo Goyllarisquizga

Los sedimentos clásticos y calcáreos que se ubican al oriente y aquellas que se localizan al este del alineamiento definido por Utcu, San Jacinto, Buena Vista (Casma) y su prolongación hacia el sur, corresponden mayormente al Grupo Goyllarisquizga.

Formación Santa – Ki-sa

Es una secuencia de calizas oscuras con intercalaciones de lutitas grises que sobreyacen a areniscas cuarzosas de la formación Chimú en el valle del río Santa.

El afloramiento más notorio se ubica en el río Loco, en dicho lugar; la unidad tiene orientaciones noreste a suroeste y de norte a sur.

Formación Carhuaz – Ki-ca

Esta formación es una secuencia de lutitas (limoarcillitas) de estratificación delgada que se encuentran intercaladas con algunas areniscas grises a verdes.

La formación Carhuaz aflora conjuntamente con la formación Santa en el río Loco, lugar donde se encuentra mejor expuesta; observándose que las estructuras que caracterizan a esta unidad siguen una dirección noroeste- sureste.

Hidrogeológicamente, carece de importancia para la prospección de aguas subterráneas; y se le considera como basamento rocoso impermeable.

2.1.1.2 Grupo Casma

Las formaciones Junco y La Zorra constituyen el grupo Casma; los que representan en su conjunto, al basamento rocoso impermeable.


Ing. Yerson O. Luera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

Formación Junco – Ki-j

Afloramientos de esta formación se ubican entre los cerros Porvenir y Virahuanca (al noreste del cruce de Tortugas) hasta el cerro Chorreadero y también se muestran en el cerro Colorado (noreste de Samanco).

Litológicamente esta formación tiene un color gris oscuro a verdoso, aspecto macizo que genera geoformas de relieve moderado a abrupto. Su estratificación y estructura no es muy evidente, aunque si es más nítida en las secuencias esquistosas y cuando se encuentran como almohadillas.

La formación Junco sobreyace a las formaciones del grupo Goyllarisquizga, y por otro lado infrayace a la formación La Zorra.

Hidrogeológicamente carece de importancia para los fines que persigue el presente estudio

Formación La Zorra -Ki-z

Esta formación sobreyace concordantemente a la formación Junco. Litológicamente está conformada por flujos de andesitas en capas delgadas y piroclastos de mayor dimensión intercalados con sedimentitas. Esta unidad se encuentra en la parte occidental del Batolito de la Costa y se ubica en la parte sur de Culebras.

En el área de estudio esta formación aflora en forma limitada en los cerros de la Cruz (Samanco) y Pimpón (San Jacinto).

Hidrogeológicamente carece de importancia para la prospección de aguas subterráneas.

2.1.1.3 Rocas Intrusivas

El terciario en el área estudiada está representado por rocas intrusivas correspondiente al cretáceo inferior, las que mayormente afloran en los cerros Sute Bajo y Piedra Liza.

Las rocas intrusivas mayormente se encuentran conformadas por granitos indiferenciados. Se notan dos afloramientos micrograníticos en el lado norte del río Loco, uno de éstos; desarrolla una foliación

asociada con la microbrechación adyacente al contacto con la Tonalita Corralillo.

También se observa la unidad Huaricanga, la misma que presenta cuerpos de denominada también Huaricanga 2. La mayoría de los depósitos de Tonalita presentan cobertura de arena eólica, así como muchas de estas rocas, han sido cortadas por intrusivos posteriores.

Estas rocas representan el basamento rocoso, las cuales delimitan el acuífero del valle Nepeña.


Ing. Yerson O. Sierra Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG. Nº 13376



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

2.1.2 Depósitos aluviales (Q-al)

Esta unidad hidrogeológica resulta la más extensa del área de estudio y a su vez, la más importante para los fines del presente estudio.

Son terrenos llanos ubicados en ambas márgenes de los ríos Nepeña y Loco.

El principal agente responsable de su formación es el río Nepeña, el cual ha arrastrado y luego depositados sedimentos constituidos por arcillas arenosas, gravas, guijarros, cantos rodados (diverso tamaño y litología) y bloques, estos depósitos se encuentran desordenados en forma horizontal y vertical.

Debe indicarse que los depósitos de ésta unidad se caracterizan por presentar arenas y cantos, los mismos que han sufrido un proceso abrasivo, que se traduce en un redondeamiento de sus elementos, por otra parte; el hecho de que este transporte se haya producido por corrientes fluviales, ha dado lugar en determinados casos a una clasificación de sedimentos, es decir su distribución en capas y/o lentes primando dentro de ellos, determinados rangos de tamaño, el cual está en función de la intensidad de la corriente que los transporta y luego deposita.

Las observaciones de campo realizado en los depósitos aluviales permiten inferir la existencia de tres (03) etapas de depositación y posterior erosión de los sedimentos; las cuales han dado lugar a la construcción y socavamiento en forma alternada de tres (03) niveles antiguos del valle, estos son:

- Cauce mayor o lecho actual del río. (Q-t0)
- Primera Terraza. (Q-t1)
- Segunda Terraza. (Q-t2)

2.1.3 Depósitos coluviales (Q-c)

Esta unidad se observa al pie de las estribaciones montañosas de los cerros Caylán, Piedra Liza, Boca de Sapo, San Cristóbal, Pimpón, Motocachy y San Juan.

Estos depósitos se acumulan principalmente en la base de las laderas y en la parte inferior de los taludes, amontonamientos de derrumbes y muros deslizantes.

La composición litológica de estos depósitos está conformada por clastos angulosos y sedimentos arcillosos, así como también; por limos y arenas muy finas. En general son productos de desmenuzamiento y derrumbamiento de las rocas que afloran en la cabecera de estos depósitos.

Esta unidad posee aceptable permeabilidad y porosidad, sin embargo la alimentación es reducida y por ende la explotación de las aguas subterráneas es casi nula.


Ing. Yelson O. Llueta Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 123576



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

2.1.4 Campos de Dunas

Son acumulaciones eólicas de reciente formación que están constituidas por arenas de diferente tamaño cuyos componentes mineralógicos principalmente son cuarzo, feldespato y mica.

Los aportes sedimentarios de esta unidad están constituidos mayormente por arenas migrantes, que fueron transportados por el viento desde la ribera marina, con dirección predominantemente suroeste a noreste, por lo que su forma, tamaño y posición son muy cambiantes.

Esta unidad se observa en Samanco y en la margen derecha del antiguo cauce del río Nepeña. En Samanco, se encuentra formando alineamientos paralelos a la dirección del viento predominante (SO-NE), pero hay que indicar que la formación de las dunas restringe las zonas potencialmente agrícolas.

2.1.5 Mantos de arena por aspersion eólica

Esta unidad está conformada por acumulaciones de arenas heterogéneas que se encuentran cubriendo las acumulaciones preexistentes y las formaciones rocosas que afloran en el área.

La llanura eólica se ubica en forma continua en las pampas de El Cementerio, Veta Colorada y Veta Negra del valle de Nepeña. Estas acumulaciones mayormente tienen compactación débil, aunque en algunos sectores donde hay presencia de arcilla, limos y calcáreos; se puede notar una adherencia moderada.

3.0 SÍSMICIDAD

La ubicación geográfica del Perú, dentro del contexto geotectónico mundial "Cinturón de Fuego Circunpacifico" y la existencia de la placa tectónica de Nazca que se introduce debajo de la Placa sudamericana, le otorgan a nuestro país un alto índice de sismicidad, esto se advierte por los continuos movimientos telúricos producidos en la actualidad y los eventos catastróficos datados en la historia.

A. SISMOS HISTÓRICOS.

- **Sismo del 14 de febrero de 1619**, a las 11:30 horas, que se sintió con una intensidad aproximada de IX MM en Trujillo, destruyendo esta ciudad, y con una intensidad aproximada de VIII en Chicama y Santa.
- **Sismo del 6 de enero de 1725, a las 23:25 horas**, que se sintió con una intensidad aproximada de VIII MM en Barranca y Huacho, VII MM en Casma y VI MM en Trujillo y Santa. En los nevados de la Cordillera Blanca originó la rotura de una laguna glaciar, la cual desbordó y arrasó a Yungay, muriendo 1,500 personas.
- **Sismo del 28 de octubre de 1746, a las 22:30 horas**, que causó muchos daños y 1,141 muertos en Lima, con una intensidad probable de X-MM. Se produjo un tsunami en el Callao.

 INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375



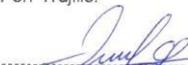
EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

- **Sismo del 14 de marzo de 1747, a las 13:30 horas**, fue un sismo destructor que causó muertos en Taucá, Conchucos, registrándose también daños en Corongo.

B. SISMOS VERIFICADOS INSTRUMENTALMENTE

- **Sismo del 05 de marzo de 1935, a las 17:35 horas**, causó muchos daños en Trujillo, y ligeros daños en Cutervo, Cajamarca, Chimbote y Casma. Fue sentido en todo el Callejón de Huaylas hasta Chiquián, lo mismo que en Celendin, San Marcos y Pomabamba.
- **Sismo del 24 de mayo de 1940, a las 11:35 horas**, con intensidades de VIII MMI en Lima, fue sentido desde Guayaquil a Arica. Hubo tsunami. Causó 179 muertos y 3,500 heridos. Tuvo una intensidad de VI MMI en el Callejón de Huaylas.
- **Sismo del 10 de noviembre de 1946, a las 12:53 horas**, ocurrido en las provincias de Pallasca y Pomabamba, asociado a un visible caso de dislocación tectónica, causó 1,396 víctimas
- **Sismo del 18 de febrero de 1956, a las 12:49 horas**, sismo destructor sentido en todo el Callejón de Huaylas, causando daños en Carhuaz y los caseríos de Amashca, Shilla, Shipa y Hualcán.
- **Sismo del 18 de abril de 1962, a las 14:15 horas**, movimiento destructor que causó numerosos agrietamientos en las construcciones de adobe de la ciudad de Casma, deterioro en la catedral de Huaraz y deslizamiento en el asiento minero de Quiruvilca.
- **Sismo del 24 de setiembre de 1963, a las 11:30 horas**, movimiento destructor en los pueblos de la Cordillera Negra, se registraron fuertes daños en Huayllacayán, Cajacay, Malvas, Cotaparaco, Cajamarquilla, Ocos, Raquia, Congas, Llipos. En Huaraz se produjeron daños en construcciones, con caída de tejas y cornisas.
- **Sismo del 17 de octubre de 1966, a las 16:41 horas**, fue uno de los más destructores ocurridos después del de 1940, produciendo daños a lo largo de la franja litoral, principalmente entre Lima y Supe.
- **Sismo del 31 de Mayo de 1970, a las 15:23 horas**, con intensidades de IX MM en Casma y Chimbote, VIII MM en el Callejón de Huaylas y Santa, VII MM en Trujillo.

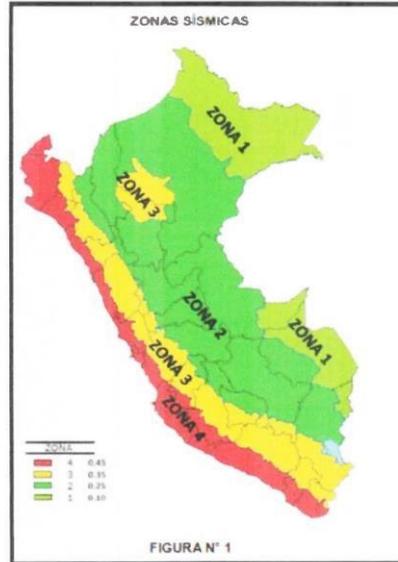

Ing. Yerson O. Luerza Quliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP- 136376



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

Zona Sísmica: 4



FUENTE: NORMA E030.

4.0 EXPLORACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO. -

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

a) Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron 03 calicata de -1.50 m. de profundidad en promedio en el C.P. UTCU, conforme a la norma ASTM D-420.

N° de Calicatas	C-1	C-2	C_3
Profundidad	-1.50 m	-1.50 m	-1.50 m

In. Yerson O. Luján Quidiche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 136375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

b) Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

c) Registro de Sondaje y Excavaciones

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

4.2. ENSAYOS DE LABORATORIO. -

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- + Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- + Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- + Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- + Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- + Peso Volumétrico. ASTM D 4254
- + Descripción visual de los suelos ASTM D 2487.
- + Análisis Químico del Suelo.

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de las calicatas.

4.3. NIVELES DE NAPA FREÁTICA

N°	DESCRIPCION	N° DE CALICATAS	NIVEL FREÁTICO
1	C.P. UTCU	03	No presenta

5.0 DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO ESTUDIADO

De los trabajos realizados en campo y los análisis practicados a las muestras se ha podido elaborar el perfil del suelo, generándose en términos generales como sigue:


Ing. Yerson O. Cuyá Quiñe
INGENIERO CIVIL
R.C. 136378



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada. Geotécnica, Arquitectura y Afines.

CALICATAS	CLASIFICACION				
	SUCS	ASHTO	LL	IP	% HUMEDAD
C-01	Material				
	GC	A-1-a	31.53	8.50	6.80
C-02	Material				
	GC	A-1-a	31.55	9.03	6.65
C-03	Material				
	GC	A-1-a	31.47	9.28	6.32

6.0. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

C.P. UTCU E ZONA DE ESTUDIOS:

Peso volumétrico del suelo: $\gamma = 1.85 \text{ gr/cm}^3$

Compacidad Relativa : Cr= 31.71%

Angulo de fricción : $\phi = 29.65^\circ$

Cohesión(c) : C=0.8

Profundidad : h = -1.50 metros.

Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla., denominación GC de acuerdo a la clasificación SUCS y según la clasificación AASHTO A-1-a.

7.0. EFECTO DE SISMO

De acuerdo a los antecedentes de sismicidad del área de estudio, se recomienda utilizar los siguientes factores sísmicos de acuerdo a la última modificación de acuerdo al DS. N° 011 - 2016 Norma E030.

Aceleración (a) = 0.15 a 0.20 m/s²

Factor de suelo (s) = 1.10

Factor de zona (z) = 0.45 g (zona 4)

Factor de Uso (u) = 1.5

Período predominante de vibración del suelo (T_p) = 1.0


Ing. Yerson O. Lyera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas, Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica, Arquitectura y Afines.

8.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

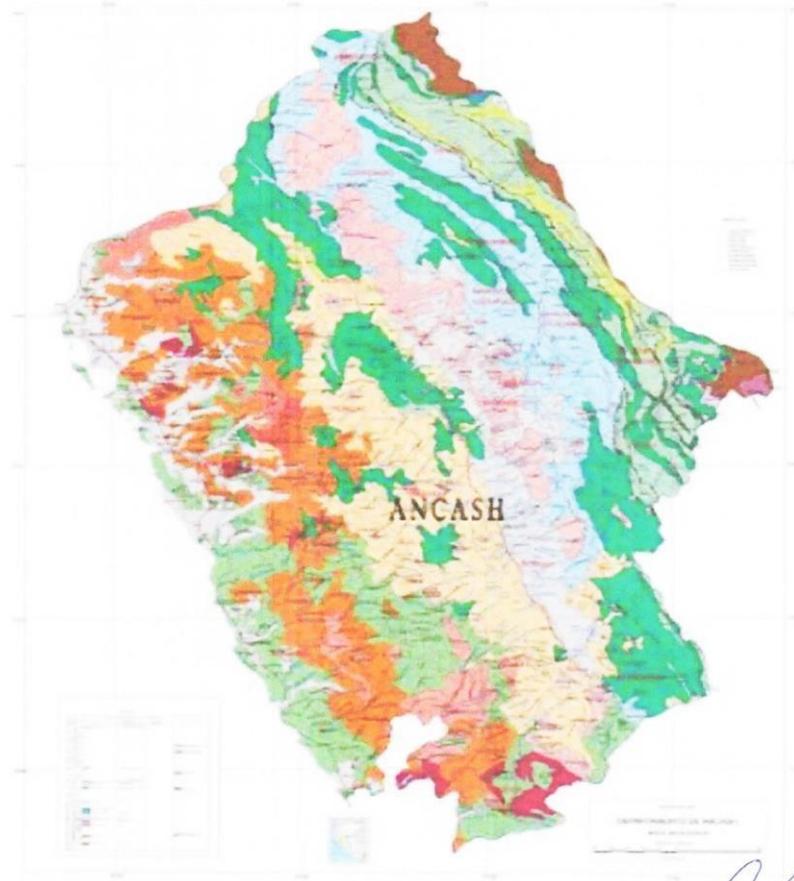
- ✓ El presente informe se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo para el proyecto denominado "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021".
- ✓ Con el propósito de identificar las características físicas – mecánicas y químicas del suelo de fundación se ubicaron 03 calicatas o excavaciones a cielo abierto en lugares convenientes, hasta llegar a una profundidad de -1.50m.
- ✓ Los resultados obtenidos en este laboratorio son de aplicación únicamente para el área de estudio en mención, los cálculos no se deben utilizar en otras áreas.
- ✓ De acuerdo al Análisis Químico realizado al suelo, los cálculos arrojan que el suelo será ligeramente agresivo a las estructuras de concreto y acero enterradas. Por lo tanto, se recomienda el uso de cemento portland tipo II y/o MS.
- ✓ Se recomienda eliminar todo material de relleno no calificado y reemplazarlo por un relleno calificado.
- ✓ El concreto a utilizar en las cámaras rompe presión será de 210 kg/cm² como mínimo y serán preparados con cemento tipo II y/o MS.
- ✓ Perfil Estratigráfico
Se identificaron 2 Estratos que se describen a continuación.
CALICATAS C-01
CAPA SUPERFICIAL
Tiene un espesor de 0.10m, y está constituido por:
 - Estrato formado por material de préstamo (afirmado).
 - Condición In situ: suelo en estado de compactación muy flojo, color predominante del suelo beige en estado seco.
- HORIZONTE N° 01:
Tiene un espesor de 1.40m, y está constituido por:
 - Estrato formado por estrato arena limosa.
 - Condición In situ: El suelo está conformada por gravas con partículas finas, consistencia media, color marrón oscuro, suelo húmedo con plasticidad media.De acuerdo a la clasificación SUCS tiene una denominación:
 - GC Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla.De acuerdo a la clasificación AASHTO tiene una denominación:
 - A-1-a: Principalmente gravas con o sin partículas finas de granulometrias bien definidas. De acuerdo al análisis de cimentación, trabajo de campo, ensayos de laboratorio, descripción de los estratos estratégicos y característicos del proyecto conteniendo de las siguientes infraestructuras:

INGENIERO CIVIL
REG. CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.



Yerson O. Luera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil. Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada. Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

ANEXO: ENSAYOS DE LABORATORIO

(C.P. UTCU)


Ing. Yerson O. Llerena Quidiche
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

REGISTROS DE SONDAJE

(C.P. UTCU)


Ing. Werson O. Ladera Quiñiche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 136376

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH

SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

N° CALICATA : C-01

PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA : SETIEMBRE 2021

MUESTRA : M - I

NAPA : NO PRESENTA

FREÁTICA : NO PRESENTA

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	LP (w%)
1.50	0.10	CALICATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Obs-01		Primer Horizonte : Afirmado Material afirmado en cama de apoyo. Condicion in situ: Estado de compactacion duro, en humedo color beige. De los ensayos de laboratorio resultado lo siguiente:					
	1.40			Mab-01		SEGUNDO HORIZONTE LIMOS INORGANICOS Condicion in situ: El suelos esta conformada por gravas con particulas finas, consistencia media, color marron oscuro, suelo humedo con plasticidad media. De los ensayos de laboratorio resultado lo siguiente: 52.37% de Grava 33.21% de arena de granó uniforme 14.42% de finos no plasticos	GC	A-1-a	6.80	31.53	8.50


Ing. Yerson O. Lujera Quiñeche
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 135375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH

SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

N° CALICATA : C-02

PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA : SETIEMBRE 2021

MUESTRA : M-1

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	LP (w%)
1.50	0.10	CALICATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Obs-01		Primer Horizonte : Afirmado Material afirmado en cama de apoyo. Condición in situ: Estado de compactación duro, en húmedo color beige. De los ensayos de laboratorio resultado lo siguiente:					
	1.40			Mab-01		SEGUNDO HORIZONTE LIMOS INORGANICOS Condición In situ: El suelo está conformado por gravas con partículas finas, consistencia media, color marrón oscuro, suelo húmedo con plasticidad media. De los ensayos de laboratorio resultado lo siguiente: 51.39% de Grava 35.84% de arena de grano uniforme 12.76% de finos no plásticos	GC	A-1-a	6.65	31.55	9.03


 Ing. Vernon O. Lugo Quispe
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 136375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

PROYECTO : MALVAS - HUARMEY - ANCASH
UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH
SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO
N° CALICATA : C-03
PROFUNDIDAD : 1.50 m
FECHA : SETIEMBRE 2021
MUESTRA : M - 1
NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	IP (w%)
1.50	0.10	CALICATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Obs-01		Primer Horizonte : Afirmado Material afirmado en cama de apoyo. Condicion in situ: Estado de compactacion duro, en humedo color beige. De los ensayos de laboratorio resultado lo siguiente:					
	1.40			Mab-01		SEGUNDO HORIZONTE LIMOS INORGANICOS Condicion In situ: El suelos esta conformada por gravas con particulas finas, consistencia media, color marron oscuro, suelo humedo con plasticidad media. De los ensayos de laboratorio resultado lo siguiente: 49.27% de Grava 39.31% de arena de grano uniforme 11.42% de finos no plasticos	GC	A-1-b	6.32	31.47	9.28

Ing. Yerson O. Luera Quispe
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO.

(C.P. UTCU)


Ing. Yeyson O. Lúera Quiñche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

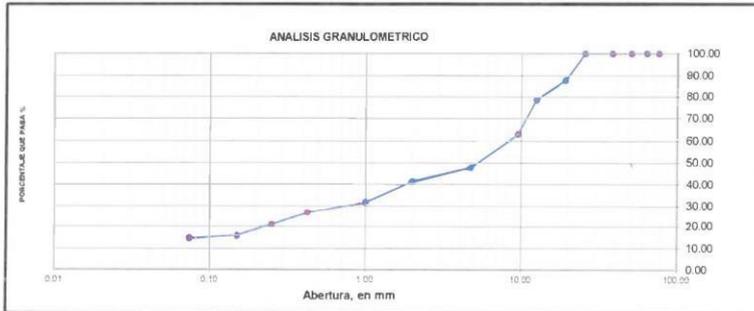
UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH
SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO
N° CALICATA : C-01
PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA : SETIEMBRE 2021
MUESTRA : M-1
NAPA :
FREÁTICA : NO PRESENTA

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	1958.250				
Peso Lavado y Seco, [gr]	1675.730				
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
3"	76.000	0	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	240.05	12.26	12.26	87.74
1/2"	12.500	180.00	9.19	21.45	78.55
3/8"	9.500	305.20	15.59	37.04	62.96
Nº 4	4.750	300.15	15.33	52.37	47.63
Nº 10	2.000	125.26	6.40	58.76	41.24
Nº 20	1.000	185.36	9.47	68.23	31.77
Nº 40	0.425	100.58	5.14	73.36	26.64
Nº 60	0.250	110.85	5.66	79.02	20.98
Nº 100	0.150	104.60	5.34	84.37	15.63
Nº 200	0.074	23.68	1.21	85.58	14.42
< Nº 200	—	282.52	14.43	100.00	0.00



Grava (%) = 52.37 Arena (%) = 33.21 Finos (%) = 14.42

$D_{10} = 0.00$ $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = -$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = -$
 $D_{30} = 0.25$
 $D_{60} = 9.20$

INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla
AASHTO	A-1-e	Principalmente gravas con o sin particulas finas de granulometrias bien definidas.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	14	22	30
2. Peso Tara, [gr]	27.432	27.445	27.304
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	61.370	62.309	54.526
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	53.840	53.940	47.927
5. Peso Agua, [gr]	7.530	8.369	6.599
6. Peso Suelo Seco, [gr]	26.408	26.495	20.623
7. Contenido de Humedad, [%]	28.51	31.59	32.00

Procedimiento	LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. Peso Tara, [gr]	27.612	27.853	27.738
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	63.780	69.994	63.900
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	56.910	62.580	56.830
4. Peso Agua, [gr]	6.870	7.414	7.070
5. Peso Suelo Seco, [gr]	29.298	34.727	29.092
6. Contenido de Humedad, [%]	23.449	21.349	24.302

CONSISTENCIA	
LL=	31.53
LP=	23.03
IP=	8.50



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	Tara No 03	
1. Peso Tara, [gr]	27.092	27.000	26.540	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	111.29	113.60	120.18	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	106.38	107.99	113.82	
4. Peso Agua, [gr]	4.91	5.61	6.36	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	79.29	80.99	87.28	Promedio
6. Contenido de Humedad, [%]	6.19	6.93	7.29	6.80

4. RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

Grava(N°4<Diam<3")	52.37%
Grava Gruesa (3/4"<Diam<3")	1225.84%
Grava Fina (N°4<Diam<3/4")	40.11%
Arena(N°200<Diam<N°4)	33.21%
Arena Gruesa (N°10<Diam<N°4)	6.40%
Arena Media (N°40<Diam<N°10)	14.60%
Arena Fina (N°200<Diam<N°40)	12.21%
Finos(Diam<N°200)	14.42%
Límite Líquido	31.53%
Límite Plástico	23.03%
Índice de plasticidad	8.50%
Contenido de Humedad	6.80%
Clasificación SUCS	GC
Clasificación AASHTO	A-1-a


 Ing. Yerson C. Lopera Galdrós
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 135375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

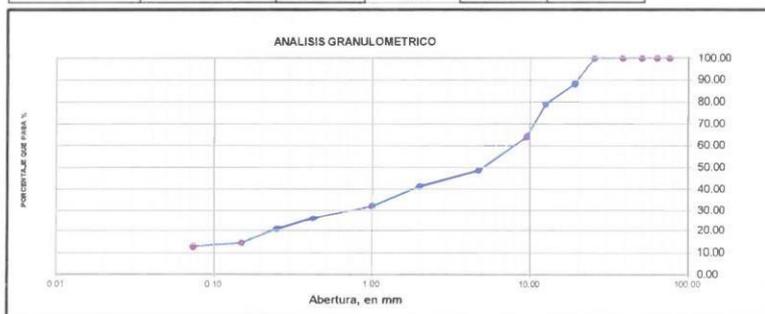
UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH
SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO
N° CALICATA : C-02
PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA : SETIEMBRE 2021
MUESTRA : M - I
NAPA
FREÁTICA : NO PRESENTA

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	2150.000				
Peso Lavado y Seco, [gr]	1875.480				
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
3"	76.000	0	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	253.68	11.80	11.80	88.20
1/2"	12.500	195.48	9.09	20.89	79.11
3/8"	9.500	325.14	15.12	36.01	63.99
Nº 4	4.750	330.59	15.38	51.39	48.61
Nº 10	2.000	158.26	7.36	58.75	41.25
Nº 20	1.000	199.05	9.26	68.01	31.99
Nº 40	0.425	124.76	5.80	73.82	26.18
Nº 60	0.250	113.78	5.29	79.11	20.89
Nº 100	0.150	145.17	6.75	85.86	14.14
Nº 200	0.074	29.55	1.37	87.24	12.76
< N° 200	—	274.52	12.77	100.00	0.00



Grava (%) = 51.39 Arena (%) = 35.84 Finos (%) = 12.76

$D_{10} = 0.00$ $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$
 $D_{30} = 0.88$ $D_{60} = 7.20$

Ing. Yerson O. Luera Quiñiche
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 136375

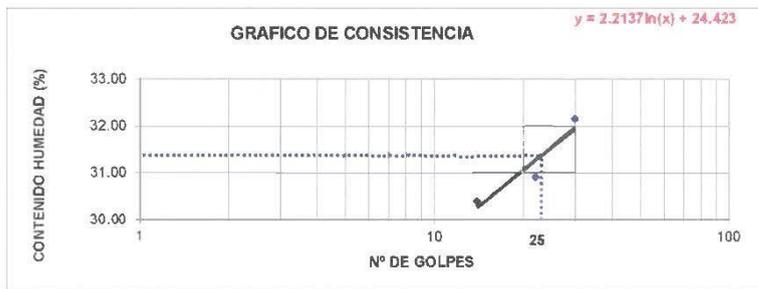
SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla
AASHTO	A-1-a	Principalmente gravas con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBERG (ASTM - D4318)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	14	22	30
2. Peso Tara, [gr]	27.500	27.650	27.400
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	61.850	62.485	54.890
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	53.840	54.260	48.200
5. Peso Agua, [gr]	8.010	8.225	6.690
6. Peso Suelo Seco, [gr]	26.340	26.610	20.800
7. Contenido de Humedad, [%]	30.41	30.91	32.16

Procedimiento	LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. Peso Tara, [gr]	27.400	27.850	27.150
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	63.600	69.400	63.150
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	56.750	62.150	56.400
4. Peso Agua, [gr]	6.850	7.250	6.750
5. Peso Suelo Seco, [gr]	29.350	34.300	29.250
6. Contenido de Humedad, [%]	23.339	21.137	23.077

CONSISTENCIA	
LL=	31.55
LP=	22.52
IP=	9.03



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	Tara No 03	
1. Peso Tara, [gr]	27.200	27.350	26.950	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	110.85	112.98	120.80	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	105.98	108.20	113.95	
4. Peso Agua, [gr]	4.87	4.78	6.85	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	78.78	80.85	87.00	Promedio
6. Contenido de Humedad, [%]	6.18	5.91	7.87	6.65

4. RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

Grava (N°4 < Diam < 3")	51.39%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	11.79.91%
Grava Fina (N°4 < Diam < 3/4")	39.59%
Arena (N°200 < Diam < N°4)	35.84%
Arena Gruesa (N°10 < Diam < N°4)	7.36%
Arena Media (N°40 < Diam < N°10)	15.06%
Arena Fina (N°200 < Diam < N°40)	13.42%
Finos (Diam < N°200)	12.76%
Límite Líquido	31.55%
Límite Plástico	22.52%
Índice de plasticidad	9.03%
Contenido de Humedad	6.65%
Clasificación SUCS	GC
Clasificación AASHTO	A-1-a


Ing. Yerson O. Enríquez
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 135375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH

SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

N° CALICATA : C-03

PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA : SETIEMBRE 2021

MUESTRA : M - I

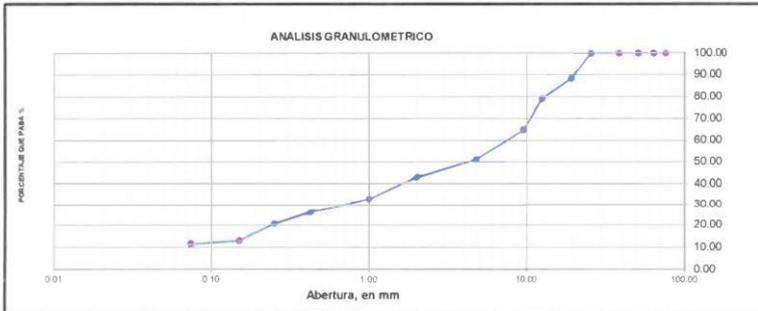
NAPA : NO PRESENTA

FREÁTICA : NO PRESENTA

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	2065.000				
Peso Lavado y Seco, [gr]	1829.190				
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
3"	76.000	0	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	245.80	11.90	11.90	88.10
1/2"	12.500	183.56	8.89	20.79	79.21
3/8"	9.500	298.56	14.46	35.25	64.75
Nº 4	4.750	289.47	14.02	49.27	50.73
Nº 10	2.000	163.59	7.92	57.19	42.81
Nº 20	1.000	204.26	9.89	67.08	32.92
Nº 40	0.425	136.48	6.61	73.69	26.31
Nº 60	0.250	118.40	5.73	79.43	20.57
Nº 100	0.150	159.52	7.72	87.15	12.85
Nº 200	0.074	29.55	1.43	88.58	11.42
< Nº 200	---	235.81	11.42	100.00	0.00



Grava (%) = 49.27 Arena (%) = 39.31 Finos (%) = 11.42

$D_{10} = 0.00$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = -$ $C_c = \frac{(D_{30})^3}{D_{10} \times D_{60}^2}$
 $D_{30} = 0.88$
 $D_{60} = 7.20$

Ing. Yerson O. Luera Quiñche
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 135375

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla
AASHTO	A-1-e	Principalmente gravas con o sin particulas finas de granulometrias bien definidas.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	14	22	30
2. Peso Tara, [gr]	27.150	27.600	27.340
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	62.190	61.360	54.100
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	54.100	53.290	47.650
5. Peso Agua, [gr]	8.090	8.070	6.450
6. Peso Suelo Seco, [gr]	26.950	25.690	20.310
7. Contenido de Humedad, [%]	30.02	31.41	31.76

Procedimiento	LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. Peso Tara, [gr]	27.190	27.250	27.540
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	69.100	63.400	64.650
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	62.030	56.800	57.480
4. Peso Agua, [gr]	7.070	6.600	7.170
5. Peso Suelo Seco, [gr]	34.840	29.550	29.940
6. Contenido de Humedad, [%]	20.293	22.335	23.948

CONSISTENCIA	
LL=	31.47
LP=	22.19
IP=	9.28



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	Tara No 03	
1. Peso Tara, [gr]	27.500	27.400	27.550	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	111.26	112.45	120.40	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	106.18	108.05	114.29	
4. Peso Agua, [gr]	5.08	4.40	6.11	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	78.68	80.65	86.74	Promedio
6. Contenido de Humedad, [%]	6.46	5.46	7.04	6.32

4. RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

Grava(N°4<Diam<3")	49.27%
Grava Gruesa (3/4"<Diam<3")	1190.31%
Grava Fina (N°4<Diam<3/4")	37.37%
Arena(N°200<Diam<N°4)	39.31%
Arena Gruesa (N°10<Diam<N°4)	7.92%
Arena Media (N°40<Diam<N°10)	16.50%
Arena Fina (N°200<Diam<N°40)	14.89%
Finos(Diam<N°200)	11.42%
Limite Liquido	31.47%
Limite Plastico	22.19%
Indice de plasticidad	9.28%
Contenido de Humedad	6.32%
Clasificacion SUCS	GC
Clasificacion AASHTO	A-1-a


 Ing. Yerson O. Lopera Quiliche
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

(C.P. UTCU)


Ing. Yelson O. Luera Calliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

PROYECTO

UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH
SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO
N° CALICATA : C-01
PROFUNDIDAD : 1.50 m

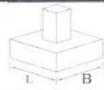
FECHA : SETIEMBRE 2021
MUESTRA : M - I
NAPA : NO PRESENTA
FREÁTICA

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

DATOS GENERALES			
Angulo de Fricción	29.65 °	Cohesion	0.8 ton/m2
Peso Especifico	1.85 gr/cm3	F.S	3

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA

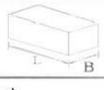
Nc	15.59	Sc	1.44	Relacion B/L = 1
Nq	6.01	Sq	0.60	
Nq	6.92	Sq	1.38	



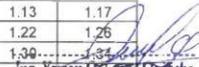
Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)	B=Ancho de Zapata (m)	B=Ancho de Zapata (m)							
		0.80	1.00	1.20	1.40	1.50	1.60	1.80	4.00
Df (m)	0.80	0.96	0.98	1.00	1.03	1.04	1.05	1.07	1.32
	1.00	1.08	1.10	1.12	1.14	1.16	1.17	1.19	1.43
	1.20	1.20	1.22	1.24	1.26	1.27	1.28	1.31	1.55
	1.50	1.37	1.39	1.42	1.44	1.45	1.46	1.48	1.73
	1.80	1.55	1.57	1.59	1.62	1.63	1.64	1.66	1.90
	2.00	1.67	1.69	1.71	1.73	1.74	1.75	1.78	2.02
	2.50	1.96	1.98	2.00	2.03	2.04	2.05	2.07	2.32
	3.00	2.25	2.28	2.30	2.32	2.33	2.34	2.37	2.61
	3.50	2.55	2.57	2.59	2.62	2.63	2.64	2.66	2.90
4.00	2.84	2.87	2.89	2.91	2.92	2.93	2.95	3.20	

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTO CORRIDO

Nc	15.59	Sc	1.00	Relacion L/B > 5
Nq	6.01	Sq	1.00	
Nq	6.92	Sq	1.00	



Qadm=Capacidad Admisible (kg/cm2)	B=Ancho de Cimiento (m)	B=Ancho de Cimiento (m)							
		0.40	0.50	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60
Df (m)	0.80	0.69	0.71	0.73	0.77	0.80	0.84	0.88	0.91
	1.00	0.78	0.80	0.81	0.85	0.89	0.93	0.96	1.00
	1.20	0.86	0.88	0.90	0.94	0.97	1.01	1.05	1.09
	1.40	0.95	0.97	0.99	1.02	1.06	1.10	1.13	1.17
	1.60	1.03	1.05	1.07	1.11	1.15	1.18	1.22	1.26
	1.80	1.12	1.14	1.16	1.19	1.23	1.27	1.30	1.34
	2.00	1.20	1.22	1.24	1.28	1.32	1.35	1.38	1.42
	2.20	1.29	1.31	1.33	1.36	1.40	1.44	1.47	1.51
	2.40	1.38	1.39	1.41	1.45	1.49	1.52	1.55	1.60


Ing. Yerson D. Quispe
 INGENIERO CIVIL
 REG. 081-135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

ANALISIS QUIMICO

(C.P. UTCU)


Ing. Yerson C. Luján Quiñone
INGENIERO CIVIL
REG CIP 136375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH

SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

N° CALICATA : C-01

FECHA MUESTRA : SETIEMBRE 2021 : M - I

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

PROFUNDIDAD

ENSAYOS	RESULTADO	NORMA
Contenido de sulfatos solubles	1214 PPM	AASHTO T290
contenido de cloruro solubles	689 PPM	AASHTO T291
Sales solubles Totales	1943 PPM	USBR E-8
PH	7.1 PH	ASTM D4972

De estos resultados analíticos de laboratorio, podemos deducir que son suelos neutros o moderadamente alcalinos, con abundante cantidad de carbonatos de fósforo y con alto contenido de potasio. La capacidad de intercambio catiónico alcanza niveles moderadamente altos y la saturación básica del complejo de cambio alcanza niveles del 100%. El suelo sera moderadamente agresivo a las estructuras de concreto y acero enterradas. Se recomienda, el uso de cemento portland Tipo II o MS de Cemento pacasmayo

REQUISITOS PARA CONCRETOS EXPUESTOS A SOLUCIONES QUE CONTIENEN SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfatos solubles en agua (SO ₄) en el suelo, % e a peso	Sulfato (SO ₄) disuelto en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Concreto con agregado de peso normal, relación agua/mante riales cementosos máxima	Concreto con agregado de peso normal y ligero, resistencia a compresión mínima, f'c, kg/cm ² (MPa)
Insignificante	0,00 ≤ SO ₄ < 0,10	0 ≤ SO ₄ < 150	Sin restricción en el tipo	—	175 (17)
Moderada	0,10 ≤ SO ₄ < 0,20	150 ≤ SO ₄ < 1500, agua marina	II, IP(MS), IS(MS), MS	0,50	280 (28)
Severa	0,20 ≤ SO ₄ ≤ 2,00	1500 ≤ SO ₄ ≤ 10000	V, IP(HS), IS(HS), HS	0,45	315 (31)
Muy severa	SO ₄ > 2,00	SO ₄ > 10000	[V, IP(HS), IS(HS), HS] + pozolona o escoria	0,45	315 (31)

Fuente: ACI 318S-08.

Ing. Yerson O. Lucera Quiliche
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 135375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : MALVAS - HUARMEY - ANCASH
SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO
N° CALICATA : C-02

FECHA : SETIEMBRE 2021
MUESTRA : M-1

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

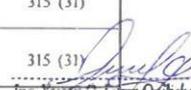
ENSAYOS	RESULTADO	NORMA
Contenido de sulfatos solubles	1236 PPM	AASHTO T290
contenido de cloruro solubles	846 PPM	AASHTO T291
Sales solubles Totales	1802 PPM	USBR E-8
PH	6.9 PH	ASTM D4972

De estos resultados analíticos de laboratorio, podemos deducir que son suelos neutros o moderadamente alcalinos, con abundante cantidad de carbonatos de fósforo y con alto contenido de potasio. La capacidad de intercambio catiónico alcanza niveles moderadamente altos y la saturación básica del complejo de cambio alcanza niveles del 100%. El suelo sera moderadamente agresivo a las estructuras de concreto y acero enterradas. Se recomienda, el uso de cemento portland Tipo II o MS de Cemento pacasmayo

REQUISITOS PARA CONCRETOS EXPUESTOS A SOLUCIONES QUE CONTIENEN SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfatos solubles en agua (SO ₄) en el suelo, % en peso	Sulfato (SO ₄) disuelto en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Concreto con agregado de peso normal, relación agua/materiales cementosos máxima	Concreto con agregado de peso normal y ligero, resistencia a compresión mínima, Fc, kg/cm ² (MPa)
Insuficiente	0,00 ≤ SO ₄ < 0,10	0 ≤ SO ₄ < 150	Sin restricción en el tipo	—	175 (17)
Moderada	0,10 ≤ SO ₄ < 0,20	150 ≤ SO ₄ < 1500, agua marina	II, IP(MS), IS(MS), MS	0,50	280 (28)
Severa	0,20 ≤ SO ₄ ≤ 2,00	1500 ≤ SO ₄ ≤ 10000	V, IP(HS), IS(HS), HS	0,45	315 (31)
Muy severa	SO ₄ > 2,00	SO ₄ > 10000	[V, IP(HS), IS(HS), HS] + puzolana o escoria	0,45	315 (31)

Fuente: ACI 318S-08.


Ing. Wilson O. Luján Quiñiche
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 955375

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : MALVAS- HUARMEY - ANCASH

SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

FECHA : SETIEMBRE 2021

N° CALCATA : C-03

MUESTRA : M - I

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

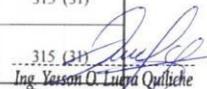
ENSAYOS	RESULTADO	NORMA
Contenido de sulfatos solubles	1217 PPM	AASHTO T290
contenido de cloruro solubles	816 PPM	AASHTO T291
Sales solubles Totales	1822 PPM	USBR E-8
PH	7.3 PH	ASTM D4972

De estos resultados analíticos de laboratorio, podemos deducir que son suelos neutros o moderadamente alcalinos, con abundante cantidad de carbonatos de fósforo y con alto contenido de potasio. La capacidad de intercambio catiónico alcanza niveles moderadamente altos y la saturación básica del complejo de cambio alcanza niveles del 100%. El suelo sera moderadamente agresivo a las estructuras de concreto y acero enterradas. Se recomienda, el uso de cemento portland Tipo II o MS de Cemento pacasmayo

REQUISITOS PARA CONCRETOS EXPUESTOS A SOLUCIONES QUE CONTIENEN SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfatos solubles en agua (SO ₄) en el suelo, % en peso	Sulfato (SO ₄) disuelto en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Concreto con agregado de peso normal, relación agua/materiales cementosos máxima	Concreto con agregado de peso normal y ligero, resistencia a compresión mínima, f _c , kg/cm ² (MPa)
Insignificante	0,00 ≤ SO ₄ < 0,10	0 ≤ SO ₄ < 150	Sin restricción en el tipo	—	175 (17)
Moderada	0,10 ≤ SO ₄ < 0,20	150 ≤ SO ₄ < 1500, agua marina	II, IP(MS), IS(MS), MS	0,50	280 (28)
Severa	0,20 ≤ SO ₄ ≤ 2,00	1500 ≤ SO ₄ ≤ 10000	V, IP(HS), IS(HS), HS	0,45	315 (31)
Muy severa	SO ₄ > 2,00	SO ₄ > 10000	[V, IP(HS), IS(HS), HS] + puzolana o escoria	0,45	315 (31)

Fuente: ACI 318S-08.


Ing. Yerson O. Luque Quispe
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

PANEL FOTOGRAFICO

(C.P. UTCU)


Ing. Yerson O. Guerra Quiliche
 INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 136375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil. Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

PANEL FOTOGRÁFICO




Ing. Yerson O. Luera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.




Ing. Yerson O. Luera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375



EMPRESA HANA S.A.C

Ejecución de obras de Ingeniería Civil, Mecánicas, Eléctricas, Sanitarias, Hidráulicas,
Topografía, Mecánica de Suelos, Alquileres de equipo y maquinaria pesada, Geotécnica,
Arquitectura y Afines.

MAXIMOS Y MINIMOS

(C.P. UTCU)


Ing. Yerson O. Luera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG CIP 135375

AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA

PROYECTO "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMAY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : MALVAS - HUARMAY - ÁNCASH
SOLICITANTE : CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO
N° CALICATA : C-01
PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA : SETIEMBRE 2021
MUESTRA : M - I
NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

DENSIDADES MAXIMAS Y MINIMAS

Profundidad (mts)	Densidad Natural (gr/cm ³)	Densidad Máxima (gr/cm ³)	Densidad Mínima (gr/cm ³)	Cr (%)
1.50	1.47	1.78	1.36	31.71

COMPACIDAD Y ÁNGULO DE FRICCIÓN DE ARENAS UNIFORMES

Compacidad Relativa (%)	Ángulo de Fricción Ø	Compacidad
0 - 15	25 - 28	Muy Suelta
16 - 35	28 - 30	Suelta
36 - 65	30 - 36	Media
66 - 85	36 - 41	Densa
86 - 100	>41	Muy Densa


Ing. Yerson O. Luera Quiliche
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 135375

Anexo 4: Estudio físico químico y bacteriológico del agua



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2123475 Rev. 0**

SOLICITANTE: Sr. CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO - DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.

ENV / LB-349964-002

PROCEDENCIA : UTCU - HUARMEY

Fecha de Recepción SGS : 21-08-2021

Fecha de Ejecución : Del 23-08-2021 al 31-08-2021

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Observación : Datos de campo proporcionados por el cliente:

PH= 7.149
TEMPERATURA: 26.2 °c
C.E.= 10.78 us/cm
O.D.= 4.65 mg/L

Estación de Muestreo
FGar1

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 31/08/2021

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508
Coordinador de Laboratorio Microbiología

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Página 1 de 6



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2123475 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					FGar1 8892312N / 0176761E 20/09/2021 12:19:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Análisis Generales					
Color Verdadero	EW_APHA2120C_DIS	UC	0.6	1.0	<1.0
Dureza Total	EW_APHA2340C	mgCaCO3/L	0.5	1.1	335.9 ± 16.8
Sólidos Totales Disueltos	EW_APHA2540C	mg Sólidos Totales Disueltos/L	1	3	592 ± 59
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW_APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	<2.6
Demanda Química de Oxígeno	EW_APHA5220D	mgO2/L	1.8	4.5	<4.5
Fenoles	EW_EPA420_2_4	mg/L	0.0002	0.0005	<0.0005
Aniónicas					
Cloruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.025	0.050	26.323 ± 3.422
Fluoruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.002	0.004	0.178 ± 0.023
Nitrato	EW_EPA300_0	mg/L	0.031	0.062	21.026 ± 3.049
Nitrito	EW_EPA300_0	mg/L	0.003	0.006	<0.006
Sulfato	EW_EPA300_0	mg/L	0.01	0.03	190.16 ± 22.82
Análisis Microbiológicos					
Numaración de Coliformes totales	EW_APHA9221B_CX	NMP/100 mL	--	--	6.8 (**)
Numaración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	EW_APHA9221E_NMP_CX	NMP/100 mL	--	--	<1.8 (**)
Numaración de Escherichia coli	EW_APHA9221F_CX	NMP/100 mL	--	--	<1.8
Formas Parasitarias	EW_OPS_CX	Organismo/L	--	--	0 " ± 0
Giardia duodenalis	EW_OPS_CX	Organismo/L	--	--	Ausencia "
Larvas De Helminto	EW_OPS_CX	Larvas/L	--	--	0 "
Quistes y Oocistos de Protozoarios No Patógenos	EW_OPS_CX	Organismo/L	--	--	0 "
Quistes y Oocistos de Protozoarios Patógenos	EW_OPS_CX	Organismo/L	--	--	0 "
Algas	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0
Copepodos	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0
Nematodos en todos sus Estadios Evolutivos	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0
Organismos de Vida Libre	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0 ± 0
Protozoarios	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0
Protozoarios No Patógenos	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0 "
Protozoarios Patógenos	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0 "
Rotíferos	EW_STM_CX	Organismo/L	--	--	0
Metalos Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00213 ± 0.00023
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0365 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Bismuto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	0.053 ± 0.008
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.003	0.009	130.325 ± 13.033
Cerio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024
Cesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	0.4203 ± 0.0378
Fósforo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012
Germanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013
Lantano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0016 ± 0.0001
Lutecio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	18.371 ± 2.205
Manganeso Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00139 ± 0.00010
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00444 ± 0.00102
Niobio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	2.56 ± 0.08
Rubidio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0009
Selenio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.09	0.27	25.50 ± 3.06
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.04	0.13	11.92 ± 1.43
Sodio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.006	0.019	27.950 ± 3.075
Talio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
torio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2123475 Rev. 0**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					FGar1 8892312N / 0176761E 20/09/2021 12:19:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	CATEGORIA	SUB CATEGORIA		
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Metales Totales					
Uranio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.002128 ± 0.000447
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0023 ± 0.0003
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.00006
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045
Pesticidas organoclorados y organofosforados					
Aldrin+Dieldrin	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Clordano (Total de Isómeros)	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Dicloro Difetil Tricloroetano (DDT)	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000000	0.000000	<0.0000008
Endrin	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.0000020
Heptacloro+Heptacloro Epoxido	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Lindano	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Malation	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Datos de Campo preparados por el Cliente					
Conductividad	EW_OPERATIONS	µS/cm	--	--	10.8 *
Oxígeno Disuelto	EW_OPERATIONS	mg/L	--	--	4.65 *
Potencial de Hidrógeno	EW_OPERATIONS	pH	--	--	7.15 *
Temperatura	EW_OPERATIONS	°C	--	--	26.2 *

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

(**) Los resultados del ensayo no se encuentran dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo solicitado. Los resultados se emiten a solicitud del cliente.

Cero es equivalente a <1 e indica la no presencia de los analitos requeridos.



INFORME DE ENSAYO
MA2123475 Rev. 0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Dureza Total	mgCaCO3/L	1.1	<1.1	0 - 2%	101 - 102%		
Fenoles	mg/L	0.0005	<0.0005		99 - 105%	96 - 103%	1%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	92 - 108%	92%	2%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	92 - 108%	94%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	92 - 108%	92%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	92 - 108%	101%	1%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	92 - 108%	92%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	1%	92 - 108%	92%	4%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	92 - 108%	93%	0%
Calcio Total	mg/L	0.309	<0.309	0%	92 - 108%	92%	0%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	92 - 113%	92%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	92 - 98%	94%	1%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	92 - 108%	92%	0%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	1%	92 - 108%	92%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	92 - 108%	92%	0%
Estero Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	92 - 108%	94%	1%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Fosforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	92 - 108%	92%	1%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	2%	92 - 108%	92%	0%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	4%	92 - 108%	92%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	92 - 108%	92%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	92 - 108%	92%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	92 - 108%	92%	0%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	3%	92 - 108%	92%	1%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	92 - 108%	92%	1%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	92 - 108%	92%	2%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	92 - 108%	92%	0%
Niobio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Niobio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	92 - 108%	102%	1%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	92 - 110%	92%	0%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	92 - 108%	92%	1%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0%	92 - 108%	96%	6%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	92 - 108%	92%	0%
Silicio Total	mg/L	0.27	<0.27	0%	92 - 108%	92%	0%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	92 - 108%	92%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0%	92 - 108%	92%	1%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Tantalo Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	92 - 108%	92%	0%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	92 - 108%	92%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	92 - 108%	92%	0%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	5%	92 - 108%	92%	0%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	92 - 108%	92%	1%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	7%	92 - 108%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	8%	92 - 108%	92%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	92 - 108%	101%	0%
Sólidos Totales Disueltos	mg Sólidos Totales Disueltos/L	3	<3	5 - 6%	99 - 103%		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.6	<2.6		95 - 96%		
Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	4.5	<4.5		98 - 101%	95 - 108%	0%
Color Verdadero	UC	1.0	<1.0	0%	97%		
Cloruro	mg/L	0.050	<0.050		101 - 102%	100%	0%
Fluoruro	mg/L	0.004	<0.004		100 - 102%	100%	0%
Nitrato	mg/L	0.062	<0.062		102 - 105%	100%	0%
Nitrito	mg/L	0.006	<0.006		101 - 105%	99 - 100%	0%
Sulfato	mg/L	0.03	<0.03		100%	100%	0%
Aldrin+Dieldrin	mg/L	0.000002	<0.000002		85%	95%	6%
Clordano (Total de Isómeros)	mg/L	0.000002	<0.000002		91%	98%	2%
Dicloro Difeni Tricloroetano (DDT)	mg/L	0.0000008	<0.0000008		88%		
Endrin	mg/L	0.0000020	<0.0000020		98%	100%	2%
Heptacloro+Heptacloro Epoxido	mg/L	0.000002	<0.000002		91%	98%	2%
Lindano	mg/L	0.000002	<0.000002		85%	95%	6%
Malatión	mg/L	0.000002	<0.000002		85%		



**INFORME DE ENSAYO
MA2123475 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA2120C_DIS	Callao	Color Verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.: 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
EW_APHA2340C	Callao	Dureza Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340-C, 23rd Ed.: 2017. Hardness: EDTA Titrimetric Method.
EW_APHA2540C	Callao	Sólidos Disueltos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-C, 23rd Ed.: 2017. Solids Total Dissolved Solid dried at 180°C
EW_APHA5210B	Callao	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.: 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD test
EW_APHA5220D	Callao	Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.: 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method
EW_APHA9221B_CX	Cajamarca	Numeración de Coliformes totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B, 23rd Ed., 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
EW_APHA9221E_NMP_CX	Cajamarca	Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E, 1, 23rd Ed.; 2017; Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
EW_APHA9221F_CX	Cajamarca	Numeración de Escherichia coli (EC-MUG)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F, Item 1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli test (EC-MUG Medium).
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4: 1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.
EW_EPA300_0	Callao	Cloruro	EPA 300.0, Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Fluoruro	EPA 300.0, Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitrato	EPA 300.0, Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitrito	EPA 300.0, Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Sulfato	EPA 300.0, Rev. 2.1:1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA420_2_4	Callao	Fenoles	EPA Method 420.2:1974 Phenolics- Colorimetric, Automated 4-AAP With Distillation // EPA Method 420.4 Rev. 01:1993 Determination of Total Recoverable Phenolics By Semi-Automated Colorimetry. Validado 2013.
EW_EPA8270_CHLOPHOS	Callao	Pesticidas organoclorados y organofosforados	EPA 8270E, Rev. 6:2018. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
EW_OPS_CX	Cajamarca	Determinación de Parásitos	OPS/CEPIS, Lima-Perú, 1983. Métodos simplificados de análisis de aguas. Detección, identificación y Cuantificación de Protozoarios y Helmintos.
EW_STM_CX	Cajamarca	Organismos de vida libre	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1; F.2.a.c.1, 23rd Ed. 2017 (VALIDADO). Referenciado en Reglamento de Calidad del Agua para consumo Humano (D.S. N°031-2010-S.A.), 2016. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2123475 Rev. 0**

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.

Los resultados del Informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas.

Última Revisión Julio 2015

Anexo 5: Panel fotográfico



Imagen 01: Se aprecia una vista panorámica del centro poblado Utcu.



Imagen 02: Se visualiza el acceso hacia el centro poblado Utcu.



Imagen 03: Se aprecia la toma de muestra de agua del manantial para enviarlo al laboratorio.



Imagen 04: Se visualiza la calicata 1, donde se proyectará la línea de conducción.



Imagen 05: Se aprecia la calicata 2, donde se diseñará la cámara rompe presión de tipo 6.

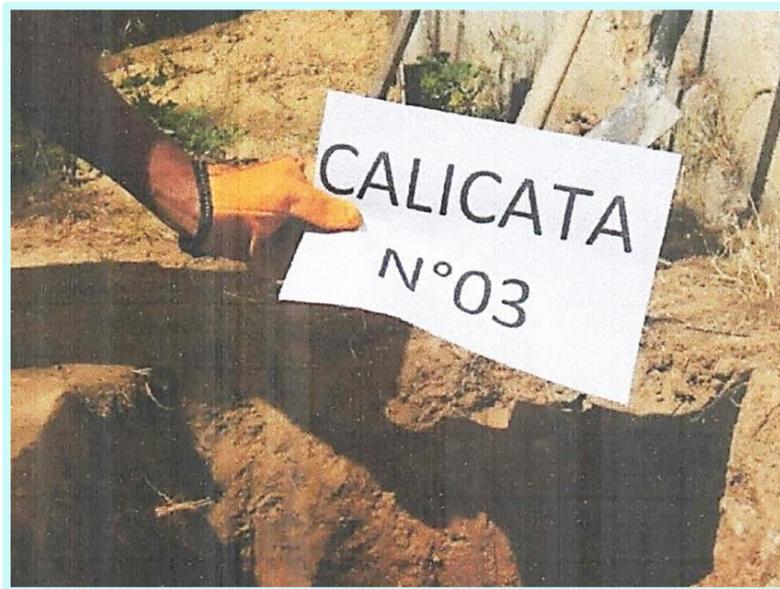


Imagen 06: Se aprecia la calicata 3, donde se diseñará el reservorio de almacenamiento.

Anexo 6: Memoria de cálculo

DATOS

Aforo:

N° de pruebas	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)
1	20	15.02
2	20	15.09
3	20	15.06
4	20	14.99
5	20	15.03
Total	100	75.19

$$\text{Caudal} \Rightarrow Q = \left(\frac{V}{t} \right)$$

$$Q = \left(\frac{100}{75.19} \right)$$

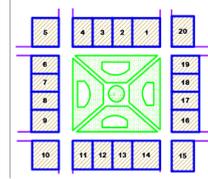
$$Q = 1.33 \text{ l/s}$$

TÍTULO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021"

UBICACIÓN : Localidad: C.P. UTCU Distrito: MALVAS Provincia: HUARMEY Departamento: ÁNCASH

CALCULO DE CAUDALES

1.- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO																																							
<i>Tasa de crecimiento</i>	<i>0</i>	<i>%</i>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">CPV 2007: Indicadores</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">Nº Fila: 1 Nº Columnas: 5</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr style="background-color: #0056b3; color: white;"> <th style="width: 5%;">País</th> <th style="width: 10%;">Departamento</th> <th style="width: 10%;">Provincia</th> <th style="width: 10%;">Distrito</th> <th style="width: 10%;">Tema</th> <th style="width: 10%;">Sub Tema</th> <th style="width: 10%;">Descripción</th> <th style="width: 5%;">Clase</th> <th style="width: 5%;">Total</th> <th style="width: 5%;">Área Urbana</th> <th style="width: 5%;">Área Rural</th> <th style="width: 5%;">Sexo - Hombre</th> <th style="width: 5%;">Sexo - Mujer</th> </tr> <tr style="font-size: xx-small;"> <th>▲</th> <th>▲</th> <th>▲</th> <th>▲</th> <th>▲</th> <th>▲</th> <th>▲</th> <th>▲</th> <th>Medidas</th> <th>Valor</th> <th>Valor</th> <th>Valor</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perú</td> <td>Áncash</td> <td>Huarmey</td> <td>Malvas</td> <td>Demográfico General</td> <td></td> <td>Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-1.63</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Fuente: INEI</p> </div>	País	Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	Medidas	Valor	Valor	Valor	Valor	Perú	Áncash	Huarmey	Malvas	Demográfico General		Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)		-1.63				
País	Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer																														
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	Medidas	Valor	Valor	Valor	Valor																														
Perú	Áncash	Huarmey	Malvas	Demográfico General		Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)		-1.63																																		
<i>Densidad poblacional</i>	<i>3.83</i>	<i>hab/viv</i>	<p style="text-align: center;">Recoleccion de datos de campo, ver padron de habitantes en anexos</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Fuente: Trabajo de campo</p>																																							
<i>Numero de viviendas domesticas</i>	<i>23</i>	<i>viv</i>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Fuente: Plano topográfico AUTOCAD</p>																																							

Fuente: Elaboración propia – 2021

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION		CANT	UND	
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Costa	60	l/hab.d
		Sierra	50	l/hab.d
		Selva	70	l/hab.d
	Con arrastre hidraulico	Costa	90	l/hab.d
		Sierra	80	l/hab.d
		Selva	100	l/hab.d

Fuente : RM - 192 - 2018

3 .- CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot N^{\circ} \text{ viv.}$	Densidad poblacional	Dens :	3.83	Hab/viv	Poblacion inicial
	Numero de viviendas	N° viv :	23	viv	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	Poblacion al año "0"	P0 :	88	hab	Caudal de consumo domestico
	Dotacion	Dot:	90	l/hab.d	
	Caudal de consumo domestico	Cd :	0.09	l/s	

Fuente: Elaboración propia – 2021

CALCULO DE CAUDALES

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	r:	0	%	INEI-2007
Densidad poblacional	D:	3.63	hab/viv	CATASTRO
Nº de viviendas	viv:	23	viv	CATASTRO

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotacion	Dot:	90.00	l/hab.d	Fuente : RM - 192 - 2018
Coefficiente de Qmd	K1:	1.30	*	Fuente : RM - 192 - 2018
Coefficiente de Qmh	K2:	2.00	*	Fuente : RM - 192 - 2018

																			AGUA POTABLE					
AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	CONX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL		CONEX. SOCIAL		CONEX. COMERCIAL		DOMESTICO				NO DOMESTICO				Qtotal (l/s)	% HF	Qp. (l/s)	Qmd. (l/s)	Qmh. (l/s)
		CONEX	OTROS MEDIOS			Re:	0.00%	Rs:	0.00%	Rc:	0.00%	Qdom. (l/s)	Qest. (l/s)	Qsoc. (l/s)	Qcom. (l/s)	K: 1.3	K: 2.0							
2021	0	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2022	1	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2023	2	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2024	3	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2025	4	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2026	5	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2027	6	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2028	7	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2029	8	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2030	9	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2031	10	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2032	11	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2033	12	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2034	13	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2035	14	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2036	15	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2037	16	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2038	17	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2039	18	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2040	19	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.09	0.12	0.18				
2041	20	88	100.00%	0.00%	88	23	-	-	-	-	-	0.09	-	-	-	0.09	0.00%	0.092	0.12	0.18				
																			RES	LC	RED DIST -LADUCC			

Fuente: Elaboración propia – 2021

DISEÑO HIDRÁULICO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN

1.- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

H: Valor asumido de 0.40 m – 0.50 m

Dónde: Carga sobre el centro del orificio: H = 0.40 m

Además: $h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$

V: Valor asumido de 0.50 m/s.

$$h_o = 1.56 \times \frac{(0.50)^2}{2(9.81)}$$

$$h_o = 0.02 \text{ m}$$

Perdida de carga por tramo afloramiento – reservorio:

$$h_f = 0.40 - 0.02$$

$$h_f = 0.38 \text{ m}$$

Determinación de la distancia entre el afloramiento y la captación

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

$$L = \frac{0.38}{0.30}$$

$$L = 1,27 \text{ m}$$

2.- Determinación del ancho de pantalla

2.- Cálculo del Ancho de la Pantalla (b)

- **Cálculo del Área de la tubería de entrada (A):**

$$A = \frac{Q_{\max}}{Cd \cdot V}$$

Q_{\max} : Caudal máximo de la fuente $Q_{\max} = 1.33$ l/s
 Cd : Coeficiente de descarga 0.60 a 0.80 $Cd = 0.80$
 V : Velocidad $V = 0.50$ m/s
 $A = 0.003$ m²

- **Cálculo del Diámetro del Orificio (D):**

$$D_{\text{CALC}} = \left(\frac{4 \cdot A}{\pi} \right)^{1/2}$$

$D_{\text{CALC}} = 2.43''$
 $D_{\text{CALC}} = 2.0''$

Se recomienda usar como diámetro máximo 2", por lo que si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA).

Factor para número de tuberías (Ft) = 1

- **Cálculo del Número de Orificios (NA):**

$$NA = \frac{Ft(D_{\text{CALC}}^2 / D^2 (\text{ASUMIDO}) + 1)}{\left(1 + \frac{D_{\text{CALC}}}{D}\right)^2}$$

Convertido 2 pulgadas a cm

$D_{\text{CALC}} = 5.08$ cm	\Rightarrow	$NA = 5$
$D_{(1.5'')} = 3.81$ cm	\Rightarrow	$NA = 3$
$D_{(2'')} = 5.08$ cm	\Rightarrow	$NA = 2$
$D_{(1.12'')} = 3.81$ cm		
$NA = 3$	Orificios	$1.12''$

- **Cálculo del Ancho de la Pantalla (b):**

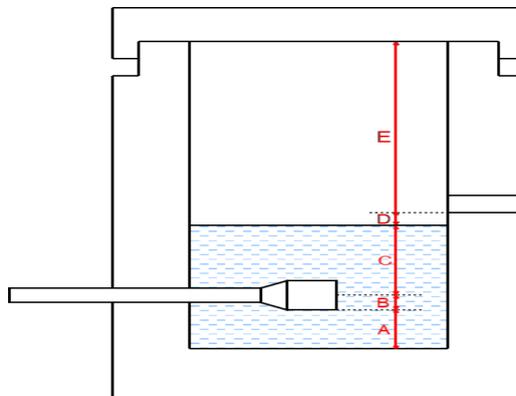
$$b = \lambda(6 \cdot D) + NA \cdot D + 3 \cdot D \cdot (NA - 1)$$

$b = 1.00$ m
 $D_{(1.12'')} = 3.81$ cm
 $b = 80.01$ cm

b = Ancho de la pantalla.
 D = Diámetro del orificio.
 NA = Número de orificios.

Fuente: Elaboración propia – 2021

3.- Altura de la cámara húmeda:



Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:

Dónde:

A: Se considera una altura mínima de que permite la sedimentación

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

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 2.54 \text{ cm}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 3cm).

$$D = 3.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda de 10 a 30cm).

$$E = 30.0 \text{ cm}$$

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

$$A = 30 \text{ cm}$$

Resumen de datos:

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

$$B = 2.5 \text{ cm}$$

$$H = 30.0 \text{ cm}$$

$$D = 3.0 \text{ cm}$$

$$E = 30.0 \text{ cm}$$

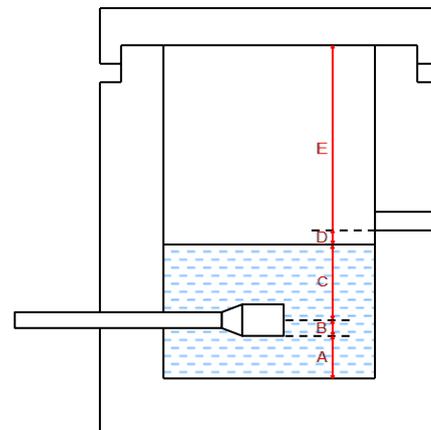
Hallamos la altura total:

$$H_f = A + B + H + D + E$$

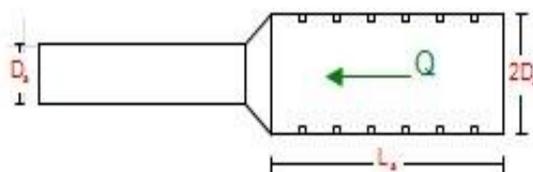
$$H_f = 0.76 \text{ m}$$

Altura asumida:

$$H_f = 1.00 \text{ m}$$



4.- Dimensión de la canastilla



4.- Dimensionamiento de la Canastilla			
- Diámetro de la Tubería de Salida a la Línea de Conducción (Dc): Dc = <input type="text" value="1"/> m		- Longitud de la Canastilla: Ha de ser mayor a 3 . Dc 3 . Dc = <input type="text" value="7.62"/> m Y menor a 6 . Dc 6 . Dc = <input type="text" value="15.24"/> m L _{Canastilla} = <input type="text" value="15"/> m	
- Diámetro de la Canastilla: Se estima que debe ser el doble de Dc D _{Canastilla} = <input type="text" value="2"/> m			
- Área de la Ranura: Ancho de la Ranura : 5 mm Largo de la Ranura : 7 mm Entonces: Ar = 0.000035 m ²		- Área Transversal de la Tubería: Ac = p . Dc ² / 4 Entonces: Ac = 0.00051 m ²	
- Área Total de las Ranuras: At = 2 . Ac Entonces: At = 0.0010 m ² D _{Canastilla} = 0.0508 m L _{Canastilla} = 0.1500 m		Este valor no debe ser mayor al 50% del área lateral de la Granda (Ag) Ag = 0.5 . D _{Canastilla} . L _{Canastilla} Ag = 0.0038 m ² At < Ag	
- Número de Ranuras: Nº de Ranuras = $\frac{At}{Ar}$ At = <input type="text" value="0.00102"/> m ² Ar = <input type="text" value="0.00004"/> m ²		Nº de Ranuras = <input type="text" value="26"/>	

Fuente: Elaboración propia – 2021

5. Rebose y Limpieza

5. Rebose y Limpieza

$$D = 0,71 \cdot Q^{0,38} / hf^{0,21}$$

D=			
Q=	1.33	l/s	
hf=	0.015	m/m	
D=	1.91	pulg	D= 1.91 pulg

Y se tomará un cono de rebose de 1.91 x 3.82 pulg

<=>

Asumimos una tubería comercial de 2 x 4 pulg

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

RESULTADO DE ANÁLISIS - TUBERIAS											
Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C Darcy	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
LÍNEA DE CONDUCCIÓN											
T-1	40.87	CAPTACIÓN	N-1	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.065
T-2	32.78	N-1	N-2	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.051
T-3	18.77	N-2	N-3	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.030
T-4	20.28	N-3	N-4	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.032
T-5	26.37	N-4	N-5	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.041
T-6	25.98	N-5	N-6	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.041
T-7	23.14	N-6	N-7	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.036
T-8	34.13	N-7	N-8	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.054
T-9	24.73	N-8	N-9	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.039
T-10	29.14	N-9	N-10	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.046
T-11	21.83	N-10	N-11	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.034
T-12	34.78	N-11	N-12	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.055
T-13	46.27	N-12	N-13	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.073
T-14	19.98	N-13	N-14	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.032
T-15	86.71	N-14	N-15	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.136
T-16	30.13	N-15	N-16	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.048
T-17	15.59	N-16	N-17	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.025
T-18	20.80	N-17	N-18	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.033
T-19	23.02	N-18	CRP06-01	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.036
T-20	62.69	CRP06-01	N-19	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.099
T-21	58.36	N-19	N-20	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.092
T-22	46.98	N-20	N-21	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.074
T-23	24.51	N-21	N-22	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.038

T-24	21.71	N-22	N-23	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.034
T-25	38.35	N-23	N-24	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.061
T-26	53.85	N-24	N-25	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.085
T-27	93.53	N-25	N-26	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.148
T-28	37.02	N-26	N-27	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.058
T-29	18.03	N-27	N-28	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.028
T-30	16.59	N-28	N-29	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.026
T-31	15.53	N-29	N-30	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.024
T-32	19.86	N-30	N-31	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.031
T-33	24.45	N-31	N-32	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.038
T-34	16.12	N-32	N-33	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.025
T-35	11.59	N-33	N-34	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.018
T-36	34.27	N-34	N-35	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.054
T-37	27.83	N-35	N-36	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.044
T-38	28.68	N-36	N-37	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.045
T-39	22.24	N-37	N-38	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.035
T-40	11.90	N-38	N-39	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.019
T-41	11.98	N-39	N-40	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.019
T-42	15.49	N-40	N-41	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.024
T-43	11.35	N-41	N-42	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.018
T-44	20.08	N-42	N-43	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.032
T-45	18.78	N-43	N-44	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.029
T-46	21.99	N-44	N-45	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.035
T-47	42.26	N-45	N-46	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.066
T-48	13.85	N-46	N-47	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.022
T-49	27.60	N-47	N-48	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.043
T-50	32.36	N-48	N-49	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.051
T-51	18.56	N-49	N-50	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.029
T-52	13.46	N-50	N-51	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.021
T-53	28.97	N-51	N-52	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.046
T-54	22.17	N-52	N-53	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.035
T-55	25.37	N-53	N-54	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.040
T-56	20.57	N-54	N-55	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.032
T-57	48.11	N-55	N-56	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.076

T-58	26.67	N-56	N-57	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.042
T-59	4.24	N-57	N-58	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.007
T-60	4.22	N-58	N-59	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.007
T-61	7.02	N-59	N-60	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.011
T-62	10.40	N-60	RESERVORIO	PVC	29.40	1" Clase -10	150	0.12	0.18	0.0016	0.016

Fuente: Elaboración propia – 2021

RESULTADO DE ANÁLISIS - NODOS

Elemento	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Presión Dinámica (m H2O)	Presión Estática (m H2O)	Coordenadas (m)	
					Este	Norte
LÍNEA DE CONDUCCIÓN						
N-1	1,950.94	1,948.03	2.90	2.96	205,359.89	8,901,299.51
N-2	1,950.88	1,931.28	19.57	19.68	205,331.37	8,901,283.34
N-3	1,950.85	1,933.02	17.80	17.95	205,315.21	8,901,273.80
N-4	1,950.82	1,949.76	1.06	1.24	205,295.03	8,901,271.76
N-5	1,950.78	1,947.36	3.42	3.64	205,268.71	8,901,270.22
N-6	1,950.74	1,941.81	8.91	9.17	205,242.83	8,901,267.90
N-7	1,950.70	1,932.97	17.69	17.99	205,225.04	8,901,282.70
N-8	1,950.65	1,924.87	25.73	26.07	205,190.91	8,901,282.65
N-9	1,950.61	1,921.73	28.82	29.21	205,167.60	8,901,274.38
N-10	1,950.56	1,923.95	26.57	27.00	205,140.47	8,901,263.75
N-11	1,950.53	1,929.68	20.81	21.28	205,120.75	8,901,273.11
N-12	1,950.48	1,925.81	24.61	25.14	205,087.25	8,901,263.77
N-13	1,950.40	1,924.76	25.59	26.18	205,050.38	8,901,235.80
N-14	1,950.37	1,908.98	41.31	41.93	205,033.35	8,901,225.36
N-15	1,950.23	1,919.41	30.77	31.53	204,970.18	8,901,165.97
N-16	1,950.19	1,923.49	26.65	27.46	204,946.63	8,901,147.18
N-17	1,950.16	1,925.38	24.73	25.57	204,931.05	8,901,146.72
N-18	1,950.13	1,917.38	32.69	33.55	204,912.58	8,901,137.16
N-19	1,892.63	1,882.62	9.99	10.09	204,844.80	8,901,104.74
N-20	1,892.54	1,890.60	1.94	2.13	204,807.53	8,901,059.83
N-21	1,892.47	1,877.82	14.61	14.88	204,769.78	8,901,031.85
N-22	1,892.43	1,872.95	19.44	19.74	204,747.37	8,901,021.93

N-23	1,892.39	1,870.00	22.35	22.68	204,738.64	8,901,002.05
N-24	1,892.33	1,870.00	22.29	22.68	204,722.24	8,900,967.38
N-25	1,892.25	1,870.34	21.87	22.35	204,684.69	8,900,928.78
N-26	1,892.10	1,859.67	32.36	32.99	204,631.32	8,900,851.97
N-27	1,892.04	1,859.67	32.31	33.00	204,605.53	8,900,825.42
N-28	1,892.01	1,857.28	34.66	35.37	204,590.02	8,900,816.22
N-29	1,891.99	1,854.77	37.15	37.89	204,575.33	8,900,808.50
N-30	1,891.96	1,852.10	39.78	40.55	204,560.72	8,900,803.25
N-31	1,891.93	1,850.84	41.01	41.81	204,540.85	8,900,803.20
N-32	1,891.89	1,850.22	41.59	42.43	204,516.68	8,900,806.88
N-33	1,891.87	1,849.46	42.33	43.19	204,500.68	8,900,804.97
N-34	1,891.85	1,849.46	42.30	43.18	204,489.16	8,900,803.66
N-35	1,891.80	1,849.46	42.25	43.18	204,455.06	8,900,800.29
N-36	1,891.75	1,847.92	43.74	44.72	204,427.23	8,900,800.16
N-37	1,891.71	1,846.50	45.11	46.13	204,398.71	8,900,797.19
N-38	1,891.67	1,846.29	45.29	46.34	204,377.10	8,900,791.91
N-39	1,891.65	1,847.00	44.56	45.64	204,367.28	8,900,785.19
N-40	1,891.63	1,847.00	44.54	45.64	204,357.02	8,900,779.01
N-41	1,891.61	1,849.63	41.89	43.01	204,343.14	8,900,772.15
N-42	1,891.59	1,852.10	39.41	40.55	204,331.96	8,900,770.18
N-43	1,891.56	1,852.96	38.52	39.69	204,313.03	8,900,763.49
N-44	1,891.53	1,854.95	36.51	37.70	204,296.08	8,900,755.39
N-45	1,891.50	1,854.95	36.47	37.70	204,274.27	8,900,752.66
N-46	1,891.43	1,860.00	31.37	32.66	204,232.97	8,900,743.69
N-47	1,891.41	1,860.76	30.59	31.91	204,219.15	8,900,742.81
N-48	1,891.36	1,858.34	32.95	34.32	204,191.62	8,900,740.81
N-49	1,891.31	1,853.12	38.12	39.53	204,160.07	8,900,733.58
N-50	1,891.28	1,853.78	37.43	38.87	204,141.89	8,900,729.89

N-51	1,891.26	1,853.38	37.81	39.27	204,129.42	8,900,724.81
N-52	1,891.22	1,853.38	37.76	39.27	204,101.38	8,900,717.50
N-53	1,891.18	1,851.70	39.41	40.95	204,079.21	8,900,717.87
N-54	1,891.14	1,847.76	43.30	44.88	204,054.18	8,900,713.75
N-55	1,891.11	1,845.08	45.94	47.56	204,035.08	8,900,706.11
N-56	1,891.03	1,844.53	46.41	48.11	203,997.36	8,900,676.25
N-57	1,890.99	1,850.96	39.95	41.69	203,983.72	8,900,653.34
N-58	1,890.99	1,853.41	37.50	39.24	203,982.65	8,900,649.24
N-59	1,890.98	1,856.38	34.53	36.28	203,980.43	8,900,645.65
N-60	1,890.97	1,858.17	32.73	34.49	203,973.88	8,900,643.11
N-61	1,890.95	1,860.00	30.89	32.66	203,963.72	8,900,640.91

Fuente: Elaboración propia – 2021

CÁLCULO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHUSIBAMBILLA		CÁLCULO HIDRÁULICO DE RESERVORIO			
		Dotación	Dot =	90	l/hab/día
		Población futura	Pf =	88	hab
Caudal promedio Anual (para diseñar el volumen de reservorio)		(Pf*Dot)		79 20	l/d
Caudal diario máximo diario		Qmd =		0.50	l/s
Diámetro de tubo a línea conducción		Dlc =		1"	pulg
Cálculo de la capacidad y dimensionamiento de un reservorio					
Volumen de regulación considerando 25% norma OS.030 Ministerio de salud para zonas rurales entre 25% al 30%					
Donde:	Consumo promedio anual (Qm)	Formula	$Qm = Pf \times Dotación$		
	Volumen de regulación		$Vr = Qm \times 0.25$		
Volumen de regulación			VREG =	1.98	m ³
Volumen de reserva					
SEDAPAL (Considerar 7% del caudal Máximo diario)		$VRE = \frac{[(Qmd) / (seg \times 7\%)] \times (60 \times 60 \times 24 \text{seg} / dia)}{1000}$			
VRE = Volumen de Reserva			VRES =	3.02	m ³
Volumen contra incendio					
Nota:		Según la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio.			
Volumen total del reservorio					
Vt = Vregulación + Vreserva + Vincendio			Vt =	5.00	m ³
DIMENSIONES DEL RESERVORIO					
Altura considerada entre los rangos		$2.5m \leq H \leq 3m$			
Altura	H =	1.65	m		
Largo	L =	2.05	m		
Ancho	A =	2.05	m		
Cálculo del diámetro interior del reservorio					
Borde libre		Bl =	0.45	m	
Altura o tirante máximo de agua		h	1.20	m	
Área cuadrada	$A = (largo \times ancho)$		A =	4.20	m ²
Volumen útil	$Vutil = Area \times AlturaUtil$		Vutil =	5.04	m ³
TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO					
$T = Vt / Qmd$	10000	seg.	<=>	2.77	horas <=> 3

Fuente: Elaboración propia – 2021

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN

RESULTADO DE ANÁLISIS - TUBERIAS											
Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C Darcy	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN											
T-1	7.44	RESERVORIO	N-1	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.18	0.43	0.010780	0.0802
T-2	15.35	N-1	N-2	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.09	0.22	0.003230	0.0496
T-3	87.54	N-1	N-15	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.08	0.20	0.002750	0.2407
T-4	26.99	N-2	N-8	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.09	0.22	0.003230	0.0872
T-5	7.75	N-8	N-10	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.09	0.22	0.003240	0.0251
T-6	39.93	N-10	N-5	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.09	0.22	0.003230	0.1290
T-7	61.33	N-15	N-3	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.07	0.17	0.001900	0.1165
T-8	26.20	N-5	N-7	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.08	0.20	0.002750	0.0721
T-9	16.04	N-3	N-4	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.07	0.17	0.001890	0.0303
T-10	16.08	N-7	N-9	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.07	0.17	0.001900	0.0306
T-11	15.24	N-4	N-6	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.01	0.02	0.000030	0.0005
T-12	20.63	N-4	N-16	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.06	0.15	0.001520	0.0314
T-13	17.49	N-9	N-12	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.07	0.17	0.001900	0.0332
T-14	17.14	N-16	N-14	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.02	0.06	0.000250	0.0043
T-15	20.63	N-16	N-18	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.04	0.09	0.000640	0.0132
T-16	16.04	N-14	N-11	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.01	0.02	0.000030	0.0005
T-17	29.41	N-12	N-13	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.06	0.14	0.001350	0.0397
T-18	77.90	N-18	N-19	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.03	0.06	0.000330	0.0257
T-19	98.35	N-13	N-17	PVC	22.9	3/4" Clase -10	150	0.03	0.06	0.000330	0.0325

Fuente: Elaboración propia – 2021

RESULTADO DE ANÁLISIS - NODOS

Elemento	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Presión Dinámica (m H2O)	Presión Estática (m H2O)	Coordenadas (m)	
					Este	Norte
LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN						
N-1	1,859.92	1,858.45	1.46	1.54	203,956.42	8,900,648.13
N-2	1,859.87	1,852.70	7.16	7.28	203,945.48	8,900,658.89
N-3	1,859.56	1,850.41	9.13	9.57	204,080.14	8,900,721.04
N-4	1,859.53	1,849.49	10.02	10.49	204,095.46	8,900,725.80
N-5	1,859.63	1,848.38	11.22	11.59	203,896.85	8,900,714.51
N-6	1,859.53	1,848.26	11.25	11.72	204,110.00	8,900,730.33
N-7	1,859.56	1,847.96	11.57	12.01	203,879.68	8,900,734.29
N-8	1,859.78	1,848.18	11.58	11.80	203,925.36	8,900,676.88
N-9	1,859.53	1,847.51	11.99	12.47	203,866.98	8,900,744.15
N-10	1,859.76	1,845.44	14.29	14.53	203,918.96	8,900,681.26
N-11	1,859.50	1,845.15	14.31	14.82	204,119.78	8,900,747.64
N-12	1,859.49	1,844.55	14.92	15.42	203,852.09	8,900,753.33
N-13	1,859.45	1,844.43	14.99	15.54	203,822.68	8,900,753.42
N-14	1,859.50	1,841.27	18.19	18.70	204,103.80	8,900,746.35
N-15	1,859.68	1,841.17	18.48	18.80	204,020.20	8,900,708.09
N-16	1,859.50	1,839.79	19.67	20.17	204,086.75	8,900,744.50
N-17	1,859.42	1,839.40	19.98	20.56	203,724.99	8,900,742.00
N-18	1,859.49	1,832.12	27.32	27.83	204,078.04	8,900,763.20
N-19	1,859.46	1,831.92	27.49	28.03	204,003.34	8,900,741.09

Fuente: Elaboración propia – 2021

Anexo 7: Planos

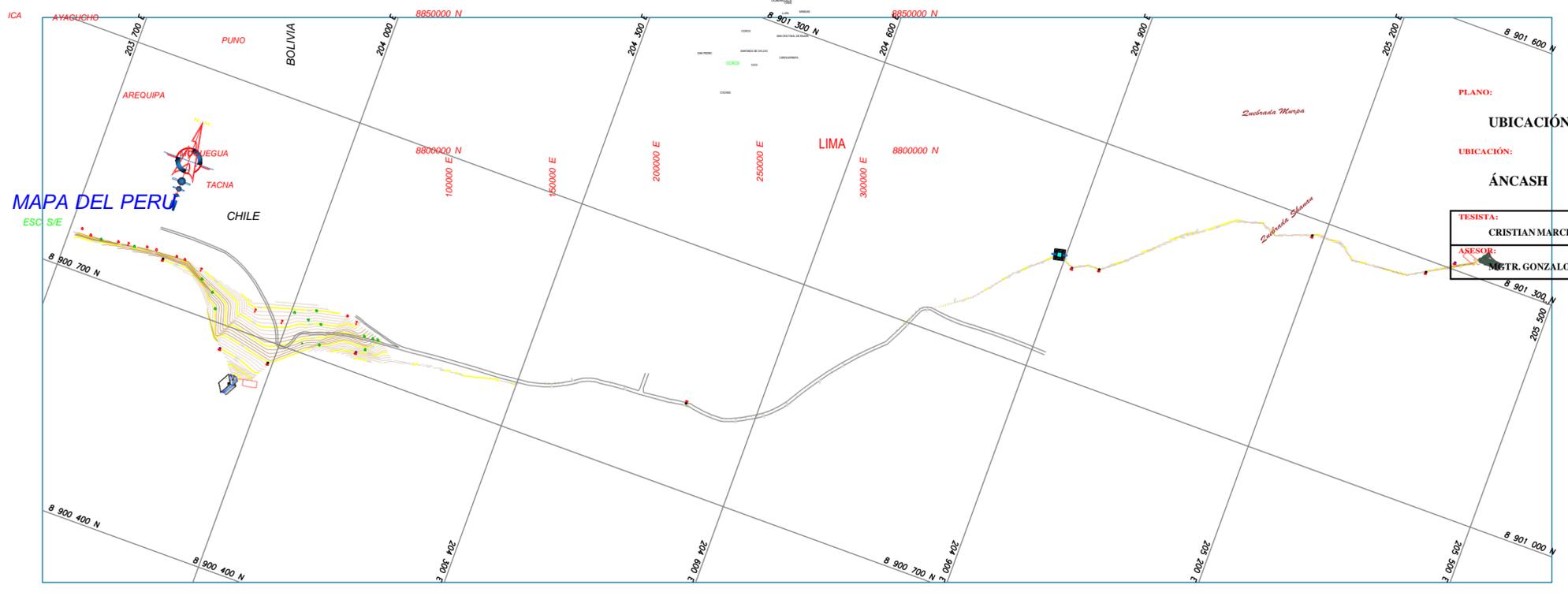
Plano de ubicación y localización

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
 POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE
 MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU
 INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

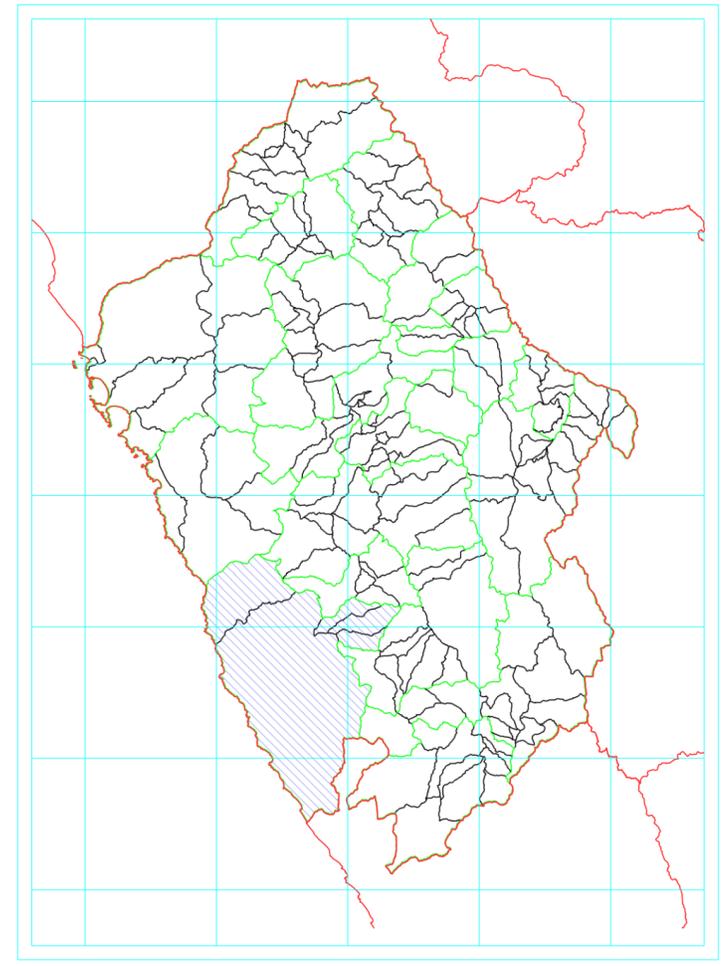
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

PLANO:
 UBICACIÓN:
 ÁNCASH HUARMEY MALVAS

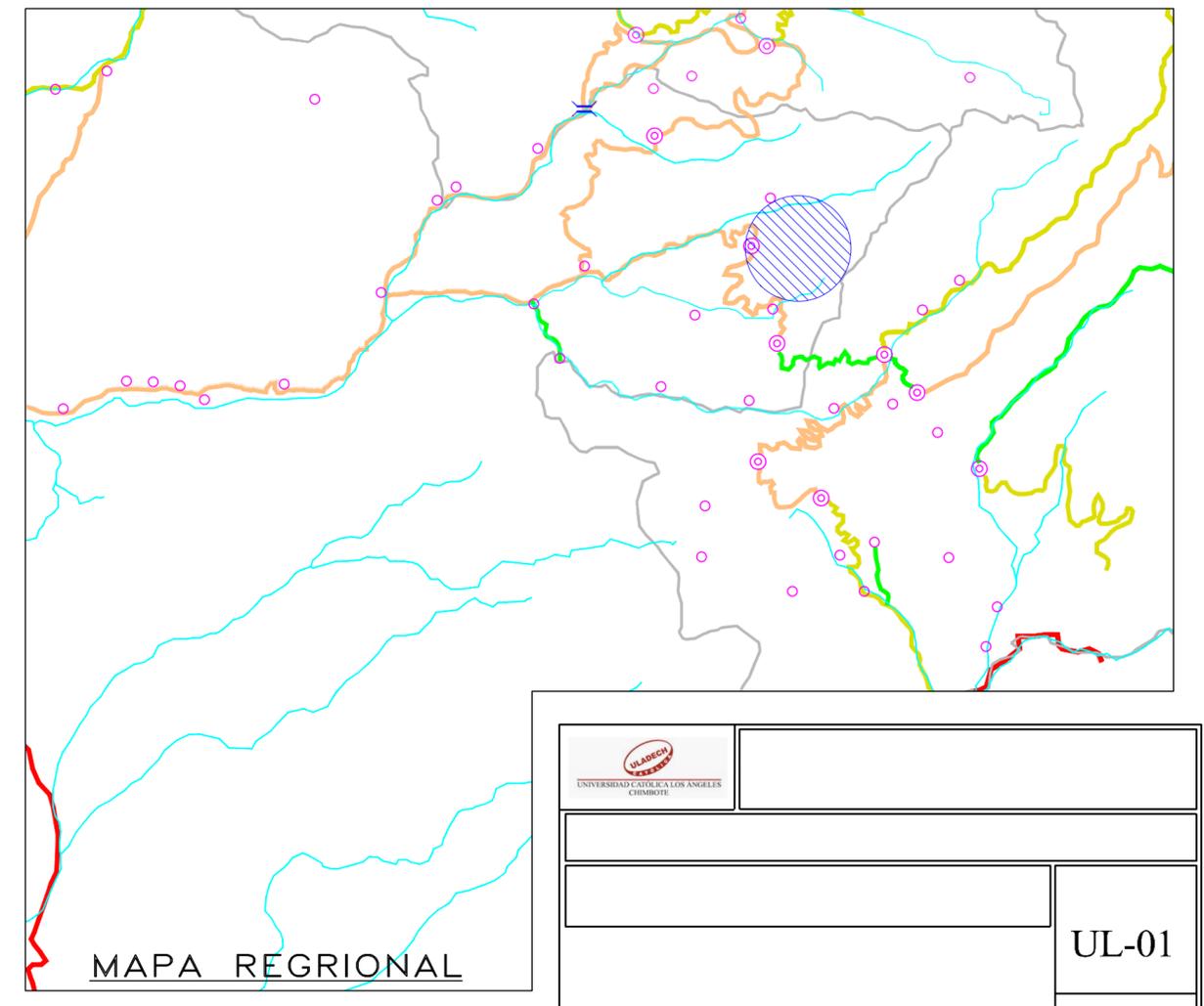
TESISTA:	CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO	ESCALA:	INDICADA
ASESOR:	ING. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	FECHA:	OCTUBRE 2021
		DIBUJO:	CMZC



MAPA DEL PERU
 ESC S/E



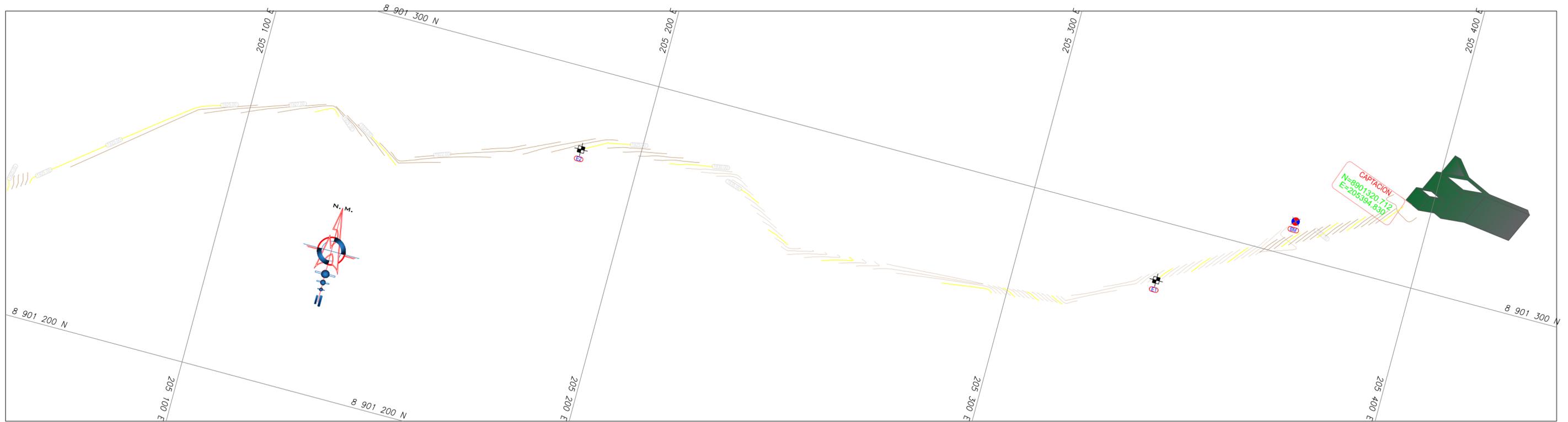
LOCALIZACION PROVINCIAL



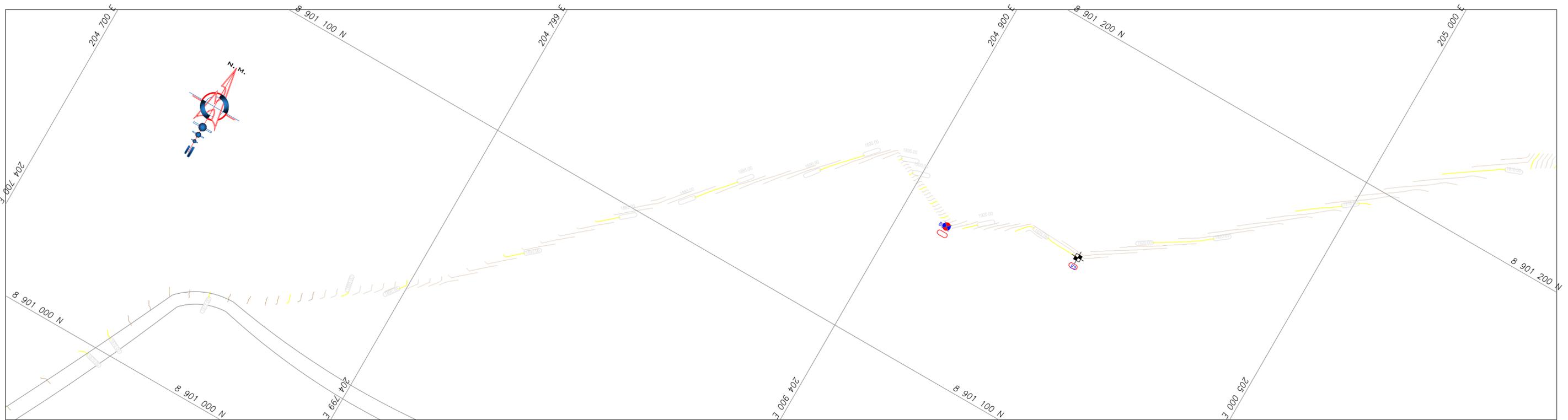
MAPA REGIONAL

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	
	UL-01

Plano topográfico



PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/500



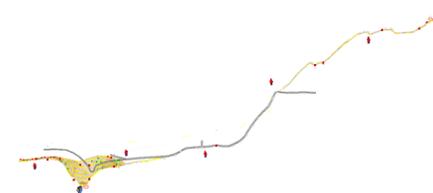
PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/500

CONEXIONES	
DESCRIPCIÓN	CANT
CONEX. DOMESTICAS	

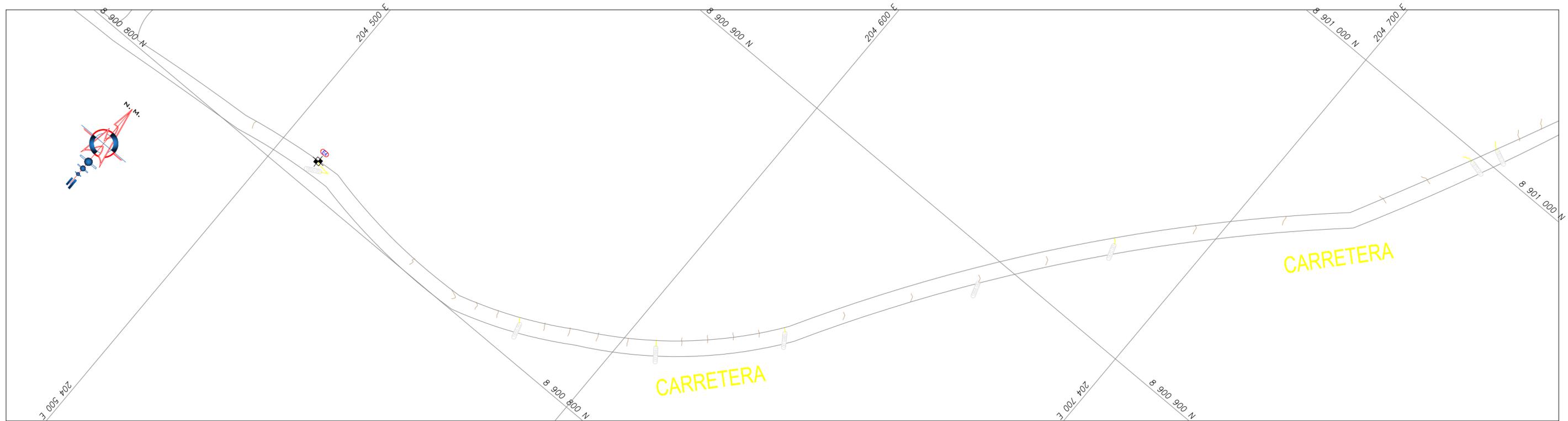
LEYENDA TOPOGRAFICA	
	Norte Magnetico
	Curvas Primarias a 0.20 m
	Curvas Secundarias a 1.00 m
	Bm
	Punto de Estacion
	Camino de Acceso Utcu
	Poste

TABLA DE CAMBIOS DE ESTACIONES				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	1935.05	8901285.053	205336.304	Estacion 1
2	1925.75	8901279.241	205184.889	Estacion 2
3	1925.33	8901146.192	204945.434	Estacion 3
4	1950.22	8900807.265	204510.729	Estacion 4
5	1845.92	8900673.833	203994.206	Estacion 5
6	1842.53	8900752.417	203823.979	Estacion 6

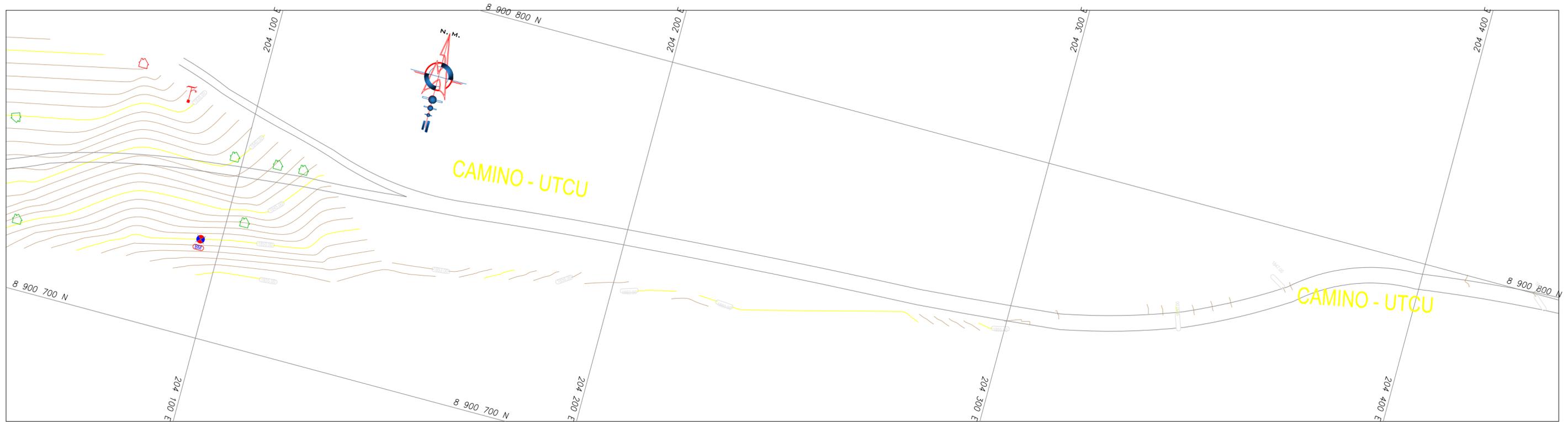
TABLA DE BMs				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	1949.35	8901308.879	205366.997	BM
2	1918.72	8901136.265	204912.239	BM
3	1850.39	8900724.830	204094.738	BM
4	1852.53	8900670.520	203930.865	BM



		TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021	
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO			
UBICACIÓN: REGIÓN ÁNCASH		PROVINCIA: HUARMEY	
		DISTRITO: MALVAS	
FECHA: CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO		FECHA: INDICADA	
ASESOR: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		FECHA: OCTUBRE 2021	
		FECHA: CMZC	
			LÁMINA N°: PT-01



PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/500



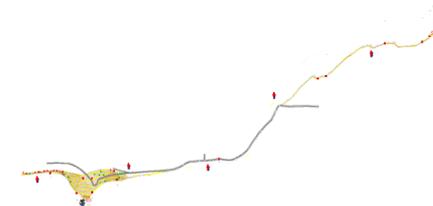
PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/500

CONEXIONES	
DESCRIPCIÓN	CANT
CONEX. DOMESTICAS	

LEYENDA TOPOGRAFICA	
	Norte Magnetico
	Curvas Primarias a 0.20 m
	Curvas Secundarias a 1.00 m
	Bm
	Punto de Estacion
	Camino de Acceso Utcu
	Poste

TABLA DE CAMBIOS DE ESTACIONES				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	1935.05	8901285.053	205336.304	Estacion 1
2	1925.75	8901279.241	205184.889	Estacion 2
3	1925.33	8901146.192	204945.434	Estacion 3
4	1950.22	8900807.265	204510.729	Estacion 4
5	1845.92	8900673.833	203994.206	Estacion 5
6	1842.53	8900752.417	203823.979	Estacion 6

TABLA DE BMs				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	1949.35	8901308.879	205366.997	BM
2	1918.72	8901136.265	204912.239	BM
3	1850.39	8900724.830	204094.738	BM
4	1852.53	8900670.520	203930.865	BM



TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO PUEBLO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMHEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO TOPOGRAFICO

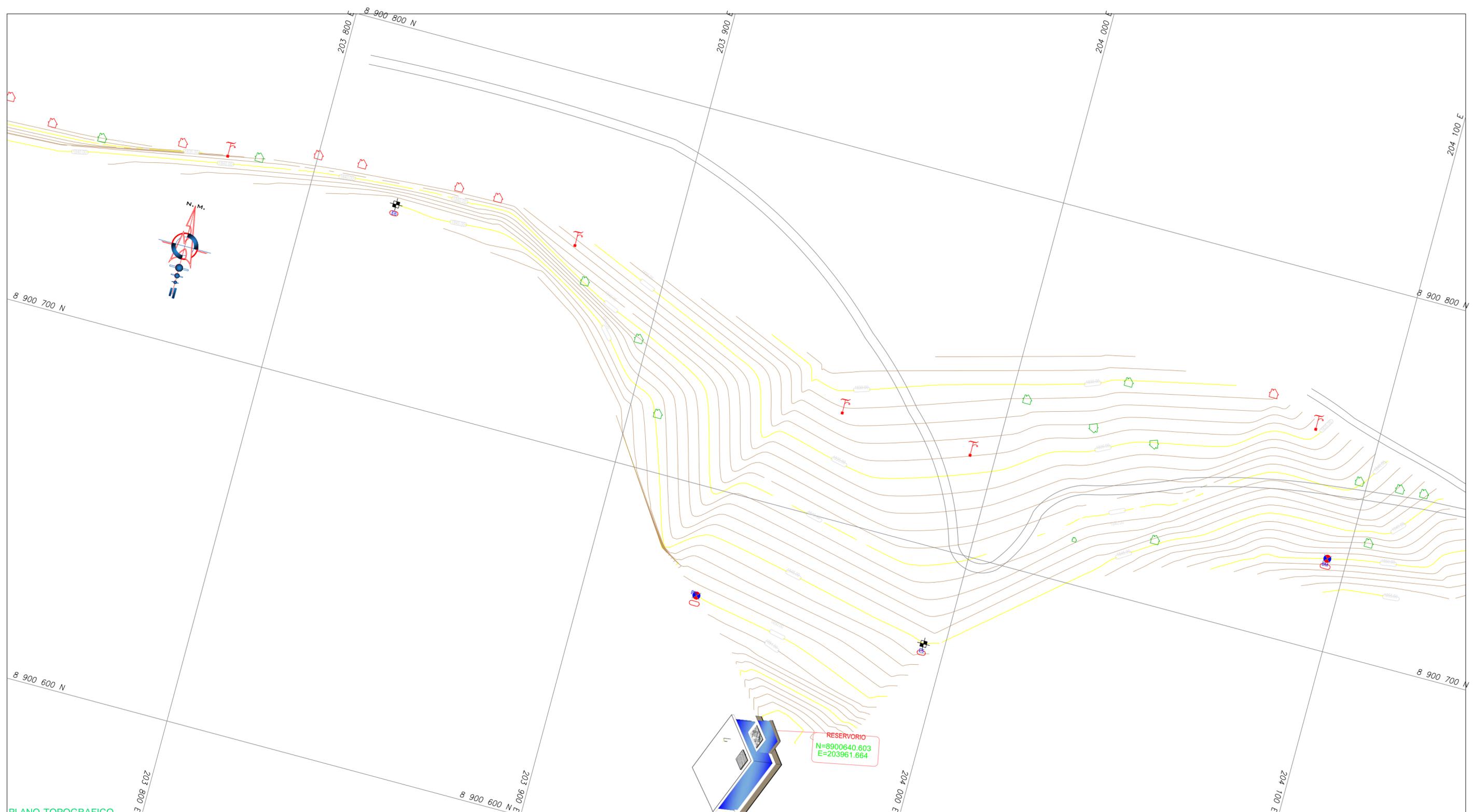
UBICACIÓN: REGIÓN: **ÁNCASH** PROVINCIA: **HUARMHEY** DISTRITO: **MALVAS**

DESIGNA: **CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO** ESCALA: **INDICADA**

ASESOR: **MOTIC GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS** FECHA: **OCTUBRE 2021**

CMZC

PT-02



PLANO TOPOGRAFICO

ESC: 1/500

CONEXIONES	
	CANT
CONEX. DOMESTICAS	23

LEYENDA TOPOGRAFICA	
Norte Magnetico	
	Curvas Primarias a 0.20 m
	Curvas Secundarias a 1.00 m
	Bm
	Punto de Estacion
	Camino de Acceso Utu

Poste

TABLA DE CAMBIOS DE ESTACIONES

PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	1935.05	8901285.053	205336.304	Estacion 1
2	1925.75	8901279.241	205184.889	Estacion 2
3	1925.33	8901146.192	204945.434	Estacion 3
4	1950.22	8900807.265	204510.729	Estacion 4
5	1845.92	8900673.833	203994.206	Estacion 5
6	1842.53	8900752.417	203823.979	Estacion 6

TABLA DE BMS

PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1	1949.35	8901308.879	205366.997	BM
2	1918.72	8901136.265	204912.239	BM
3	1850.39	8900724.830	204094.738	BM
4	1852.53	8900670.520	203930.865	BM

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO TOPOGRÁFICO

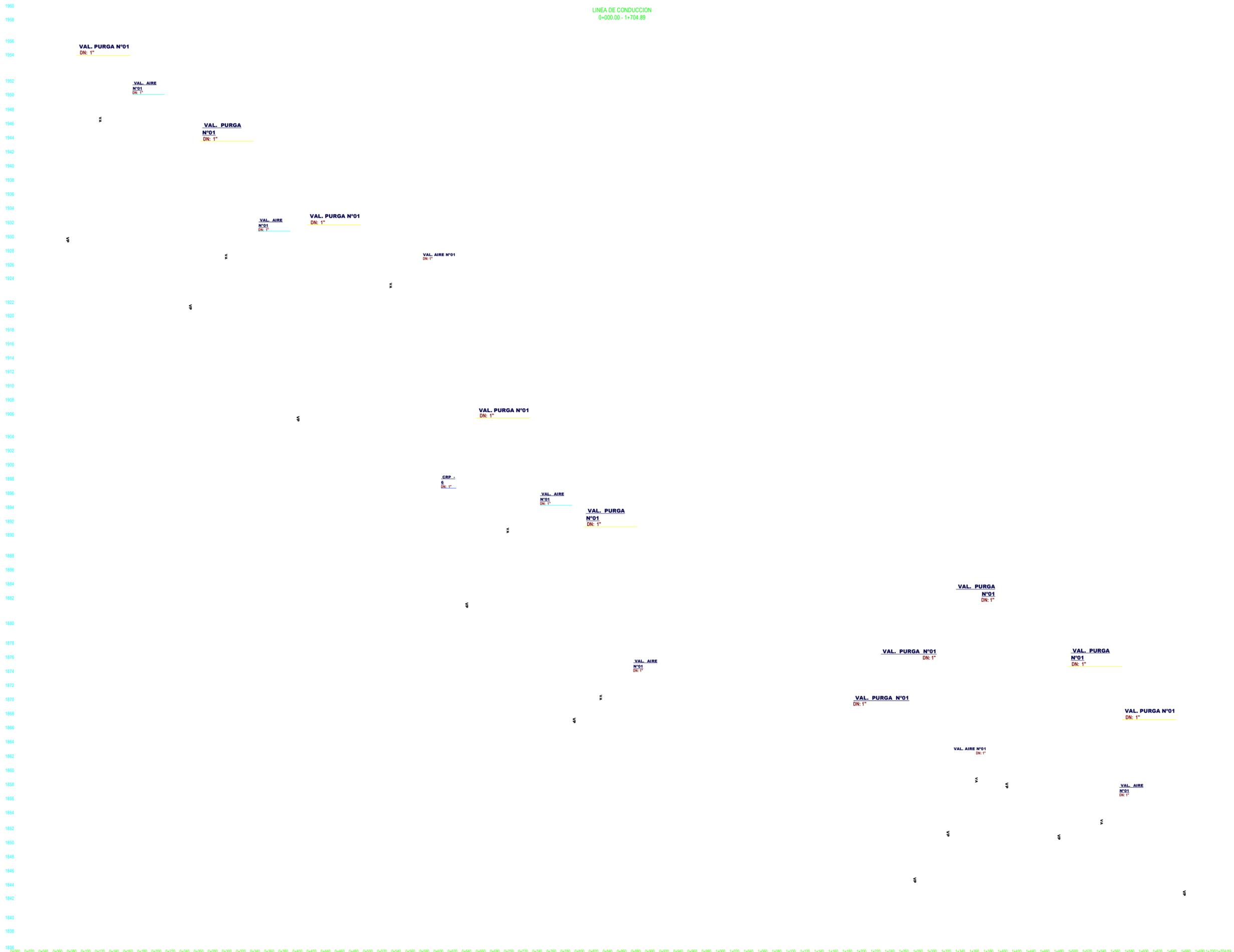
PROVINCIA HUÁRMAY DISTRICTO MALVAS

LÁMINA N°: PT-03

FECHA: OCTUBRE 2021

MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

Plano de perfil longitudinal



LINEA DE CONDUCCION
0+000.00 - 1+704.89

PROYECTO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

NORTE GEOGRÁFICO:



PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL

UBICACIÓN:

**REGIÓN
ÁNCASH**

**PROVINCIA
HUARMEY**

**DISTRITO
MALVAS**

TESISTA:

CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

OCTUBRE 2021

DIBUJO:

CMZC

LÁMINA N°:

PL-01

LÁMINA N°:

01 de 02

ESTACION	COTA DE TERRENO	COTA DE RASANTE
0+000	1937.70	1937.70
0+020	1938.81	1938.81
0+040	1948.14	1948.14
0+060	1938.30	1938.30
0+080	1931.81	1931.81
0+100	1938.31	1938.31
0+120	1942.23	1942.23
0+140	1946.86	1946.86
0+160	1942.37	1942.37
0+180	1938.13	1938.13
0+200	1933.19	1933.19
0+220	1925.46	1925.46
0+240	1922.72	1922.72
0+260	1923.79	1923.79
0+280	1924.00	1924.00
0+300	1929.83	1929.83
0+320	1927.35	1927.35
0+340	1923.72	1923.72
0+360	1923.24	1923.24
0+380	1924.36	1924.36
0+400	1928.04	1928.04
0+420	1911.49	1911.49
0+440	1913.10	1913.10
0+460	1916.27	1916.27
0+480	1918.65	1918.65
0+500	1921.29	1921.29
0+520	1924.02	1924.02
0+540	1922.18	1922.18
0+560	1923.35	1923.35
0+580	1923.42	1923.42
0+600	1928.15	1928.15
0+620	1923.02	1923.02
0+640	1928.08	1928.08
0+660	1926.12	1926.12
0+680	1928.48	1928.48
0+700	1927.91	1927.91
0+720	1924.44	1924.44
0+740	1921.08	1921.08
0+760	1929.87	1929.87
0+780	1927.10	1927.10
0+800	1927.25	1927.25
0+820	1927.32	1927.32
0+840	1927.34	1927.34
0+860	1927.87	1927.87
0+880	1928.25	1928.25
0+900	1927.25	1927.25
0+920	1927.15	1927.15
0+940	1928.14	1928.14
0+960	1928.04	1928.04
0+980	1927.64	1927.64
1+000	1928.62	1928.62
1+020	1928.54	1928.54
1+040	1928.20	1928.20
1+060	1928.14	1928.14
1+080	1928.95	1928.95
1+100	1927.70	1927.70
1+120	1927.24	1927.24
1+140	1928.19	1928.19
1+160	1928.70	1928.70
1+180	1928.87	1928.87
1+200	1928.10	1928.10
1+220	1928.22	1928.22
1+240	1928.15	1928.15
1+260	1928.59	1928.59
1+280	1928.25	1928.25
1+300	1928.40	1928.40
1+320	1928.00	1928.00
1+340	1928.23	1928.23
1+360	1928.08	1928.08
1+380	1928.97	1928.97
1+400	1928.63	1928.63
1+420	1928.41	1928.41
1+440	1928.87	1928.87
1+460	1928.34	1928.34
1+480	1928.54	1928.54
1+500	1928.36	1928.36
1+520	1928.19	1928.19
1+540	1928.34	1928.34
1+560	1928.25	1928.25
1+580	1928.35	1928.35
1+600	1928.34	1928.34
1+620	1928.35	1928.35
1+640	1928.35	1928.35
1+660	1928.35	1928.35
1+680	1928.35	1928.35
1+700	1928.35	1928.35
1+704.89	1928.35	1928.35

1864
1862
1860
1858
1856
1854
1852
1850
1848
1846
1844
1842
1840
1838
1836

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION
0+000.00 - 0+284.98

VAL. PURGA
Nº01

DN: 1"

VP

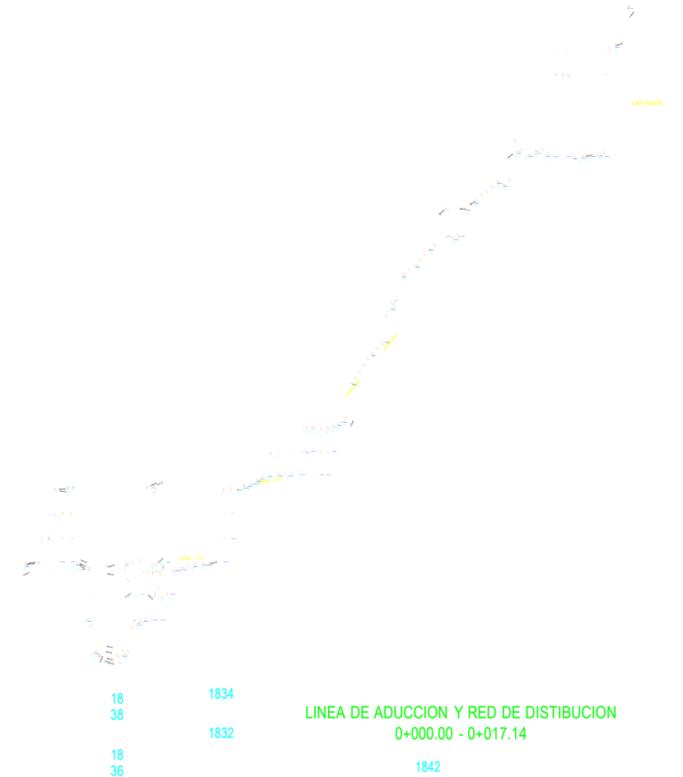
1862
1860
1858
1856
1854
1852
1850
1848
1846
1844
1842
1840
1838
1834

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION
0+000.00 - 0+181.76

VAL. PURGA
Nº01
DN: 1"

1852
1850
1848
1846
1844
1842
1840
1842
1846
1844

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION
0+000.00 - 0+119.16



1
8
4
0

	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+298.98
PENDIENTE																
COTA DE TERRENO	1830.35	1830.69	1830.88	1831.23	1831.86	1832.28	1832.24	1832.55	1832.73	1832.43	1832.91	1832.90	1832.90	1832.89	1832.89	1832.89
COTA DE RASANTE	1832.00	1832.788	1834.057	1834.386	1834.935	1834.864	1834.160	1833.794	1833.856	1833.799	1833.108	1832.104	1831.089	1830.095	1829.091	1828.087
ALTURA DE CORTE	0.92	0.90	1.82	0.85	0.93	0.80	1.08	0.76	0.87	0.63	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
ALTURA DE RELLENO																

	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+198.76
PENDIENTE											
COTA DE TERRENO	1840.53	1840.06	1840.59	1841.16	1841.73	1842.30	1842.87	1843.44	1844.01	1844.58	1845.15
COTA DE RASANTE	1842.110	1843.197	1844.284	1845.371	1846.458	1847.545	1848.632	1849.719	1850.806	1851.893	1852.980
ALTURA DE CORTE	1.42	0.86	0.97	0.51	0.60	1.08	0.82	0.79	0.84	0.80	0.80
ALTURA DE RELLENO											

TITULO:
LO:

	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+119.16
PENDIENTE							
COTA DE TERRENO	1830.48	1830.66	1830.98	1831.22	1831.44	1831.65	1831.83
COTA DE RASANTE	1830.87	1831.863	1832.78	1833.22	1833.44	1833.65	1833.83
ALTURA DE CORTE	0.80	0.80	0.51	0.72	0.65	0.80	0.80
ALTURA DE RELLENO							



	0+000	0+017.14
COTA DE TERRENO	1836.42	1836.42
COTA DE RASANTE	1836.620	1836.507
ALTURA DE CORTE	0.80	0.80
ALTURA DE RELLENO		

MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO:

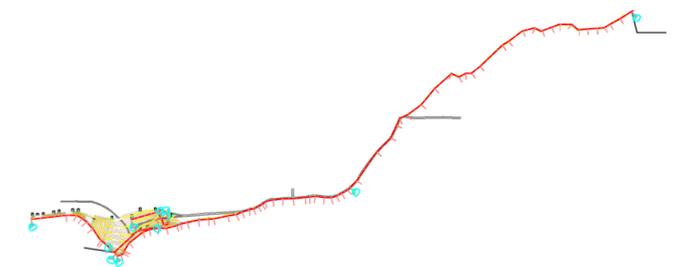
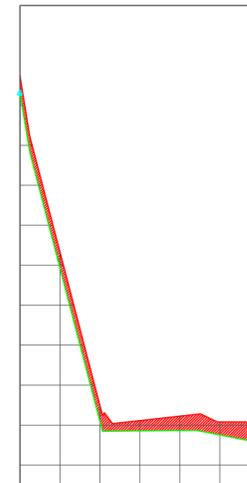
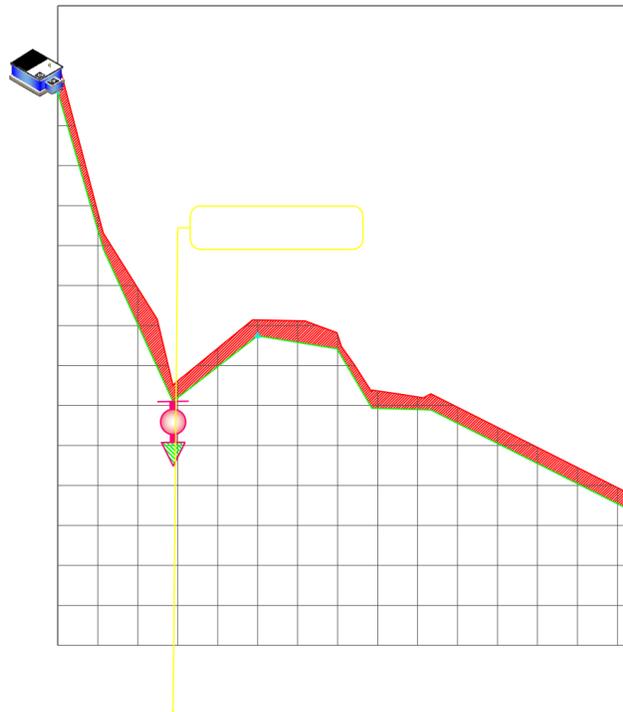
PERFIL LONGITUDINAL

UBICACIÓN: **REGIÓN** **PROVINCIA** **DISTRITO** LÁMINA N°:

ÁNCASH **HUARMEY** **MALVAS**

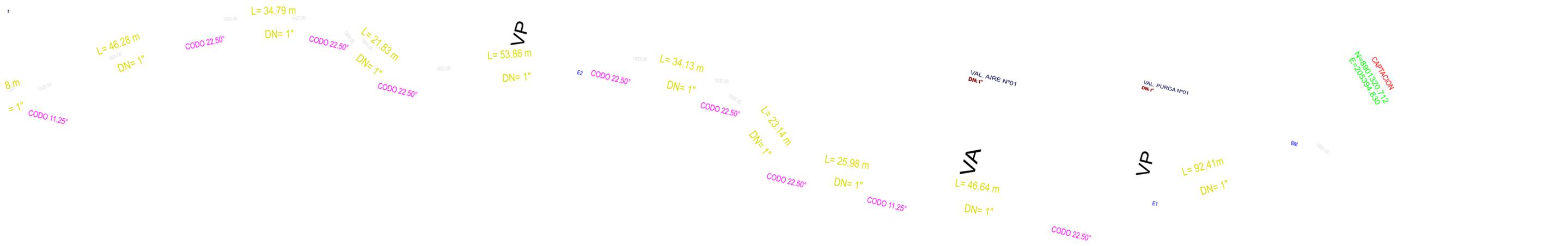
TESISTA: CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO	ESCALA: INDICADA
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	FECHA: OCTUBRE 2021
	DIBUJO: CMZC

PLANO - PERFIL LONGITUDINAL
ESC: 1/2000



	PL-02

Plano de alineamiento



PLANO - ALINEAMIENTO
ESC: 1/500



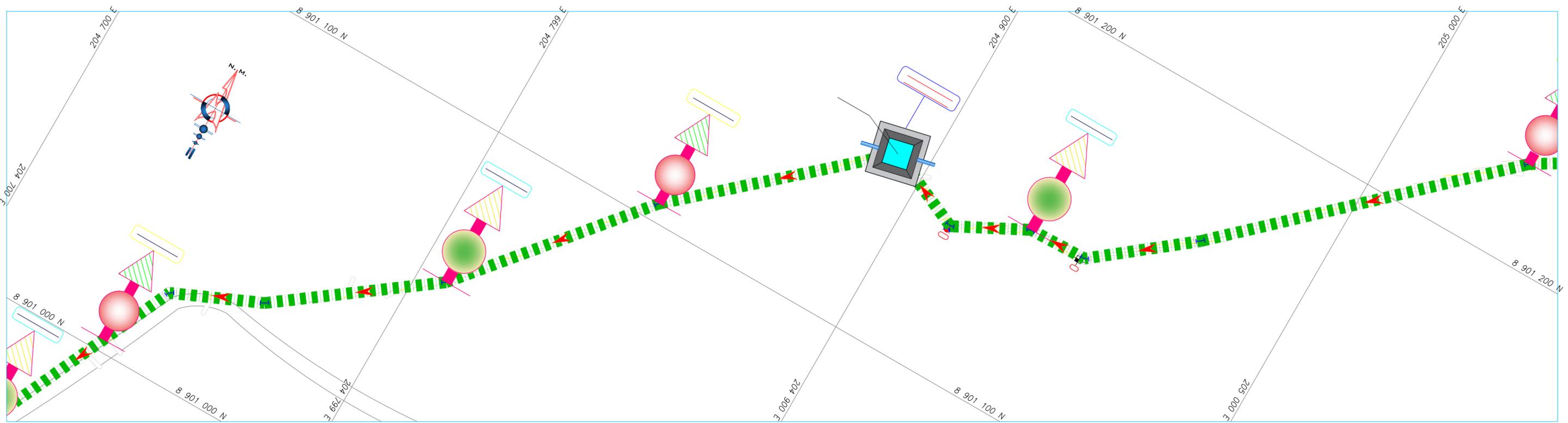
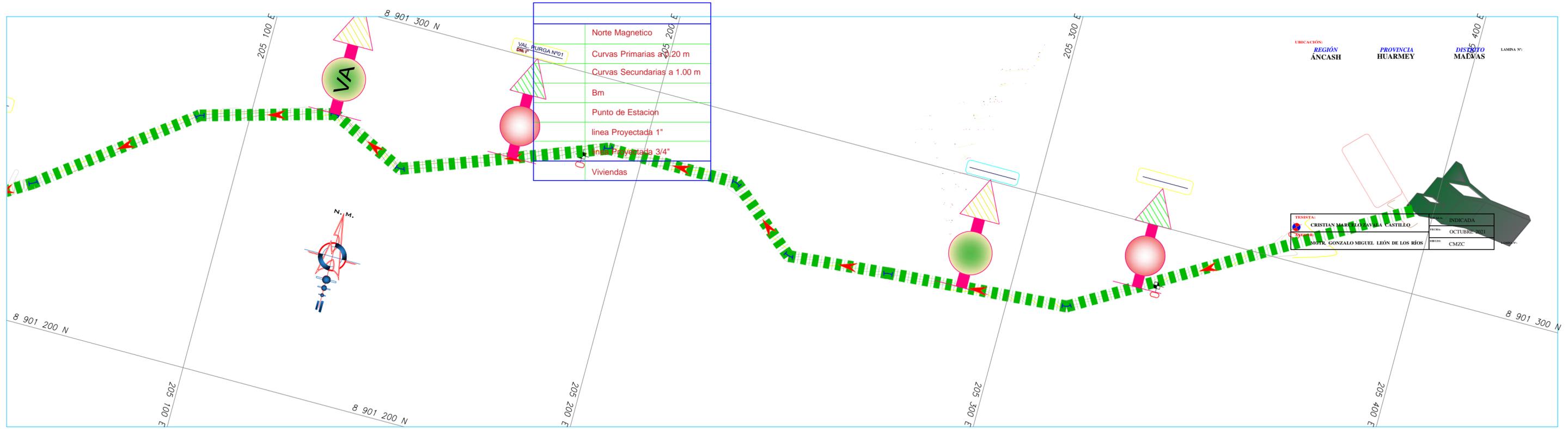
PLANO - ALINEAMIENTO
ESC: 1/500

CONEXIONES	
DESCRIPCIÓN	CANT
CONEX. DOMESTICAS	

TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE

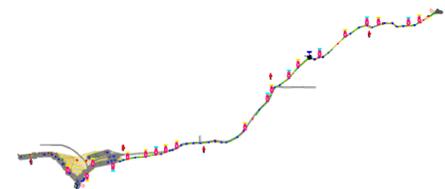
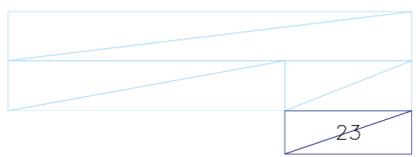
MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO: PLANO DE ALINEAMIENTO



LEYENDA TOPOGRAFICA

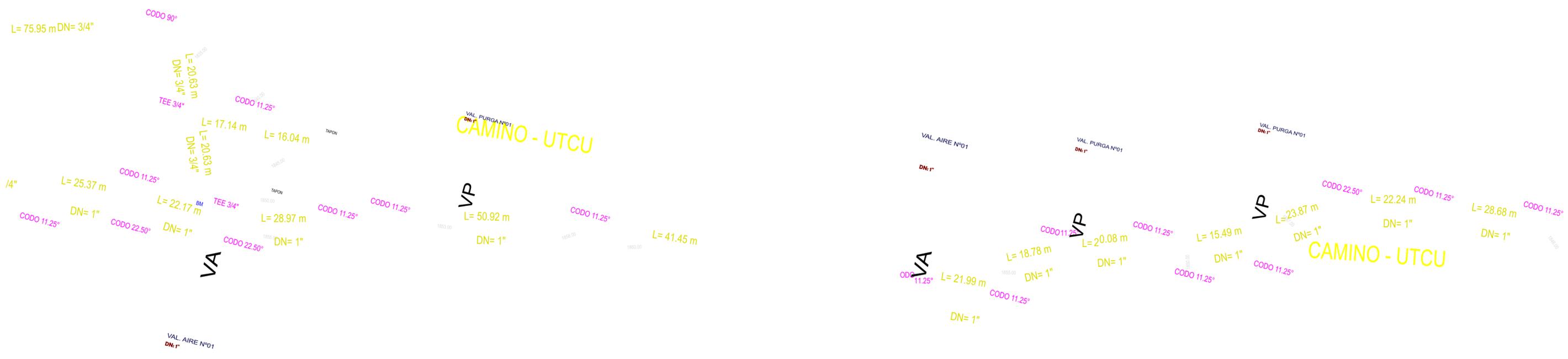
-
-
-
-
-
-
-



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO CHIMBOTE	
PA-01	



PLANO - ALINEAMIENTO
ESC: 1/500



PLANO - ALINEAMIENTO
ESC: 1/500

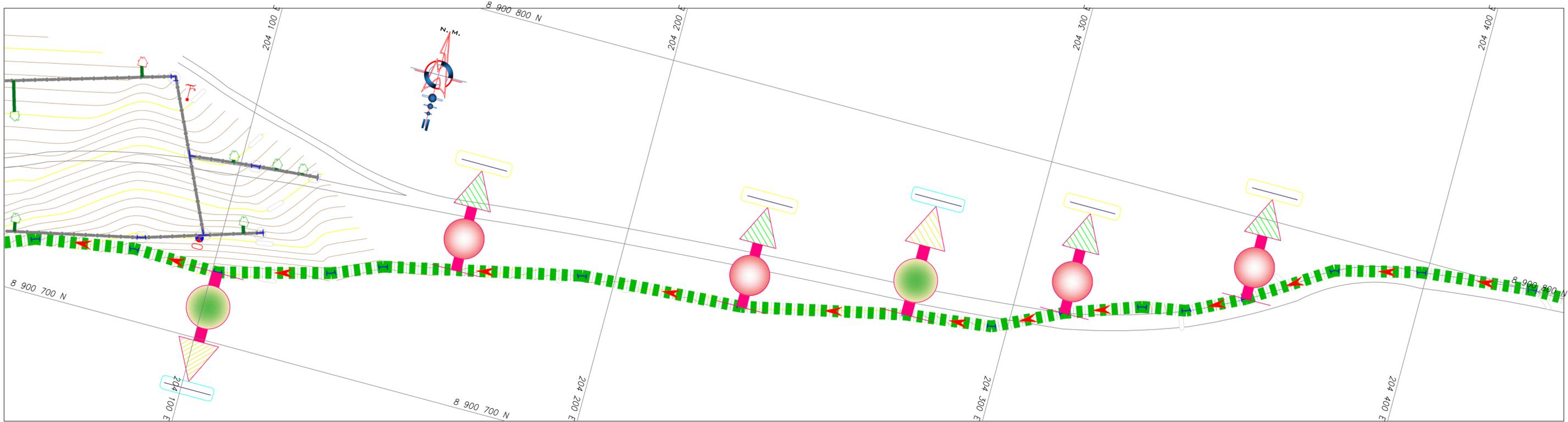
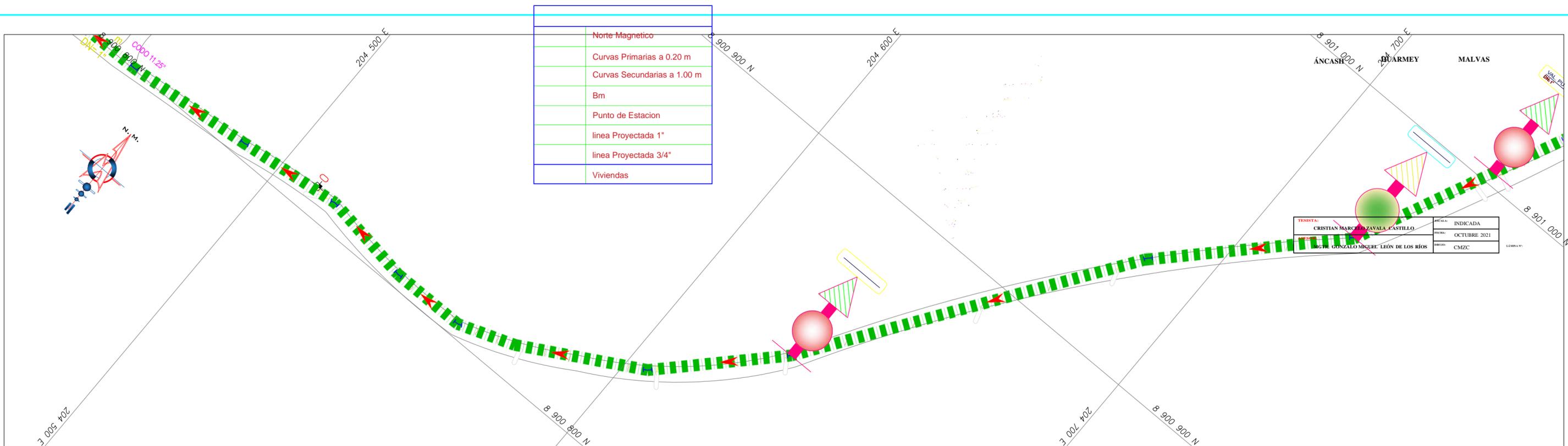
CONEXIONES	
DESCRIPCIÓN	CANT
CONEX. DOMESTICAS	

TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU

INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

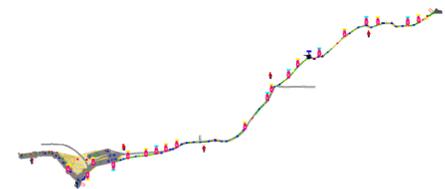
PLANO: PLANO DE ALINEAMIENTO

UBICACIÓN: REGIÓN PROVINCIA DISTRITO LAMINA N°



LEYENDA TOPOGRAFICA

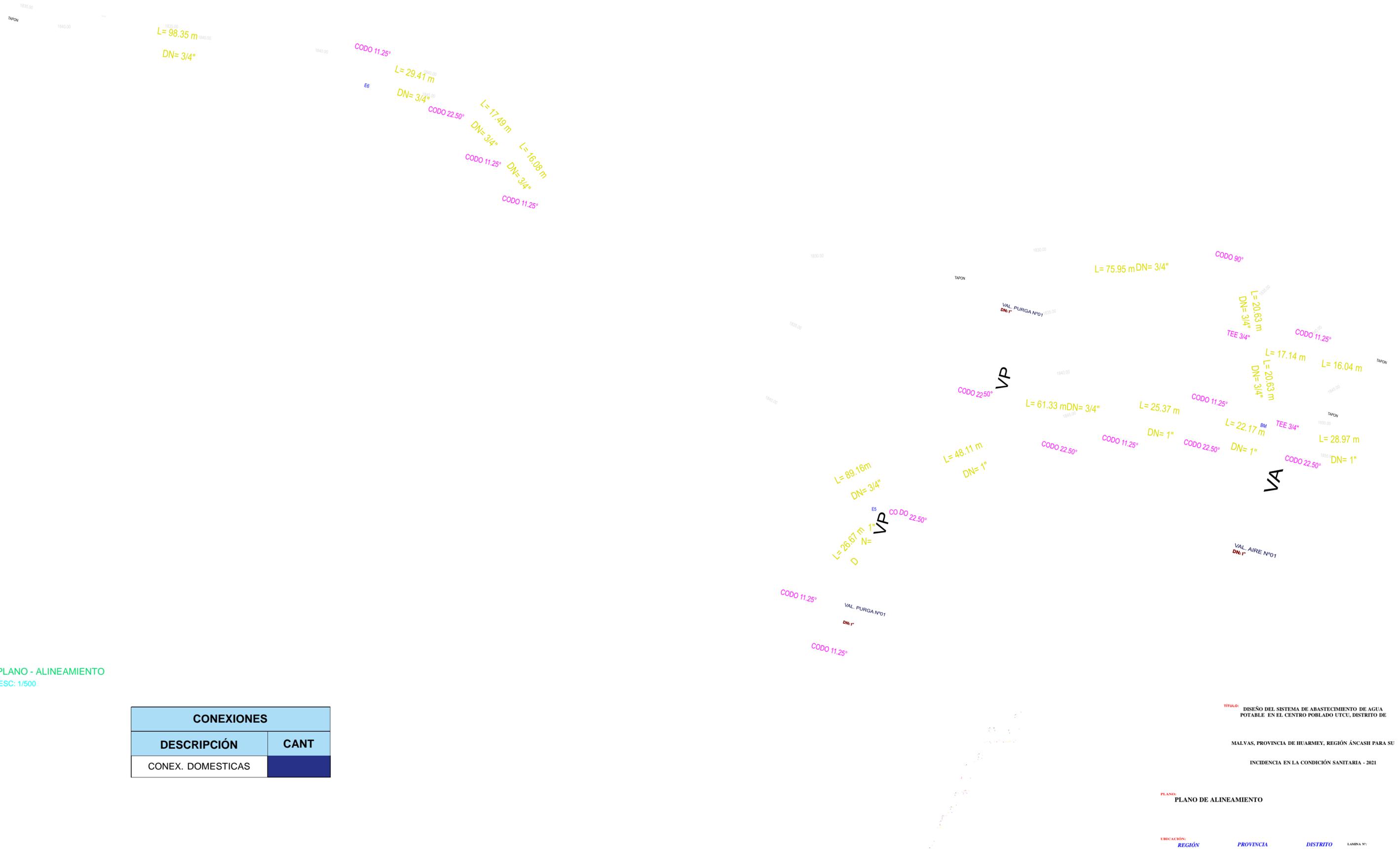
-
-
-
-
-
-
-



PA-02	

PLANO - ALINEAMIENTO
 ESC: 1/500

CONEXIONES	
DESCRIPCIÓN	CANT
CONEX. DOMESTICAS	



TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE

MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU

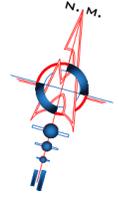
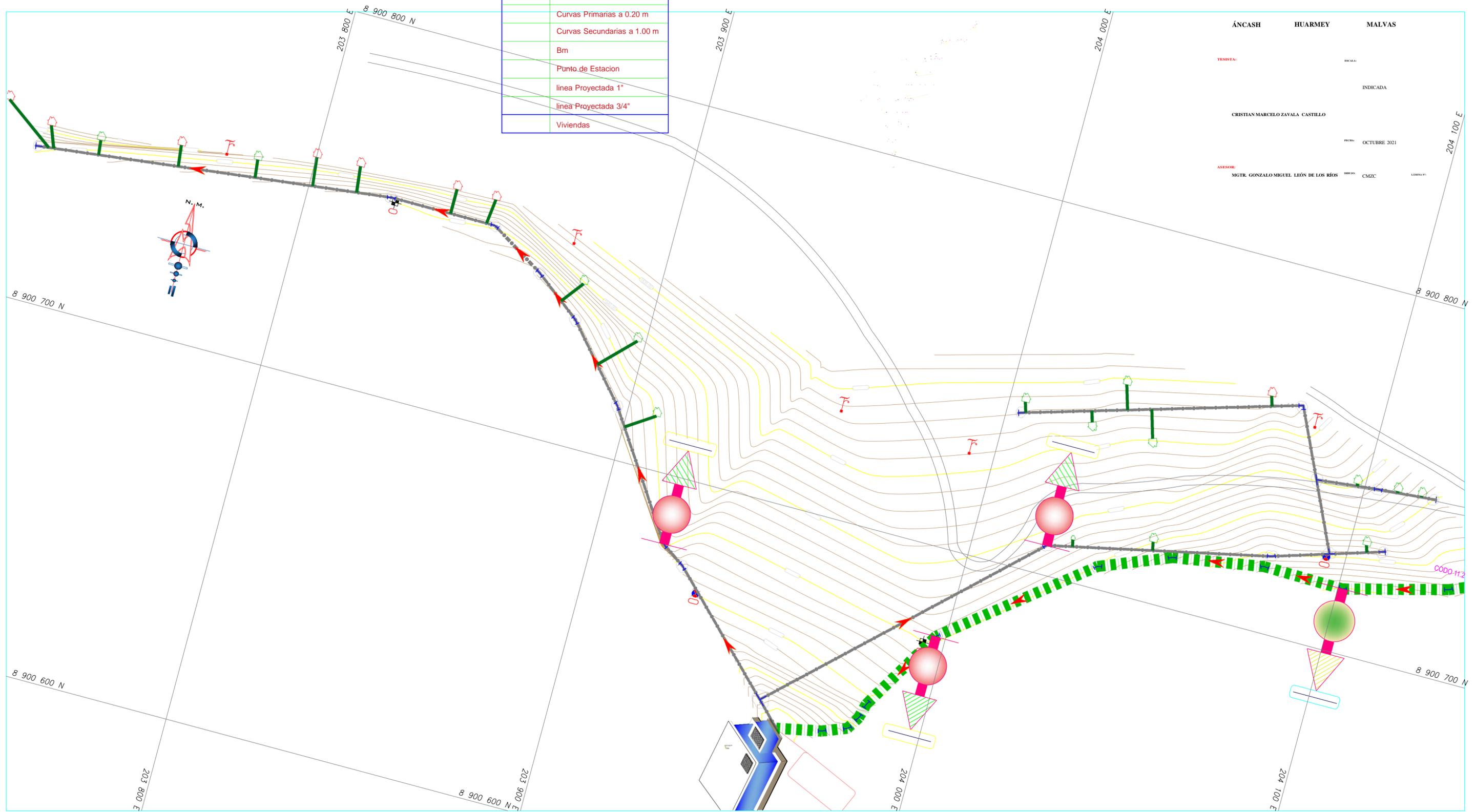
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO:
 PLANO DE ALINEAMIENTO

UBICACIÓN:
 REGIÓN PROVINCIA DISTRITO LÁMINA N°:

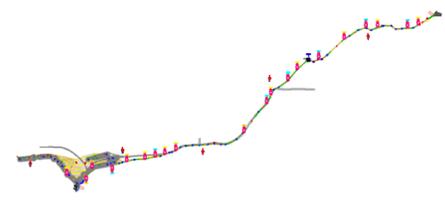
Norte Magnetico
Curvas Primarias a 0.20 m
Curvas Secundarias a 1.00 m
Bm
Punto de Estacion
linea Proyectada 1"
linea Proyectada 3/4"
Viviendas

ÁNCASH HUARMEY MALVAS
 TESIS:
 INDICADA
 CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO
 FECHA: OCTUBRE 2021
 ASesor: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS DISEÑO: CMZC LÁMINA N.º



LEYENDA TOPOGRAFICA

-
-
-
-
-
-
-
-



		PA-03

Plano de cámara de captación

PLANTA DE CÁPTACIÓN
Escala: 1/20

B

GRAVA

CORTE A-A
Escala: 1/20

CORTE B-B
Escala: 1/20

A

A

B

B

PLANTA
Escala: 1/20

B

CORTE A-A
Escala: 1/20

CORTE B-B
Escala: 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Ángulo de 1 1/2"x3/16"
- Tierca de 3/8"
- Tubo Negro 1 1/2"x2"
- Llave de 3/8"x4"
- 0.05
- 0.08
- 0.15
- Plancha Estriada de 3/16"
- Sentido para abrir
- Perno de 3/8"x2"
- Anclaje 1/2"x3"
- Nota: La tapa se abre deslizando y retirandola no es del modo bisagra

DETALLE 01

Escala: 1/5

Ángulo de 1 1/2"x3/16"

03 Pernos de 3/8" soldadas en el ángulo

PLANTA CERCO PERIMÉTRICO
Escala: 1/75

CORTE A-A
Escala: 1/50

DETALLE DE PUERTA DE FIERRO
Escala: 1/50

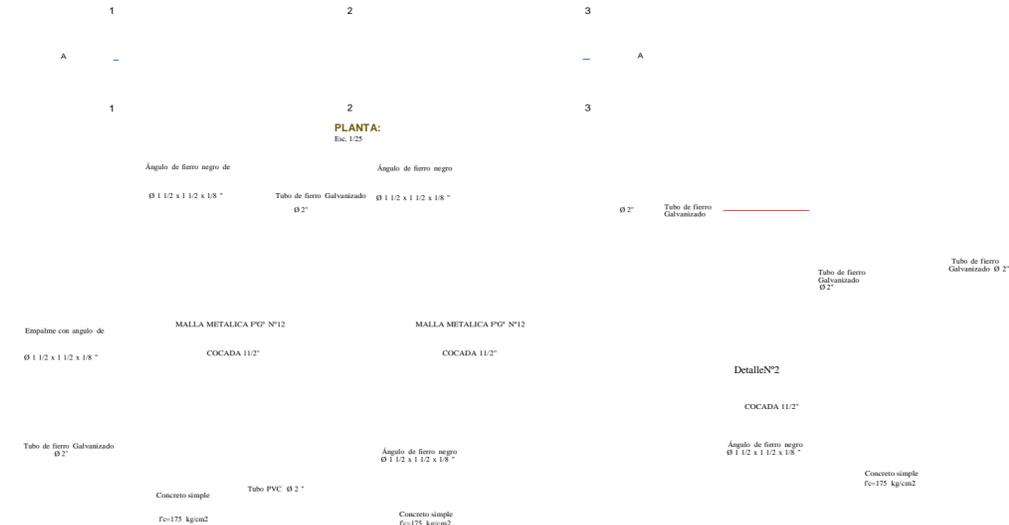
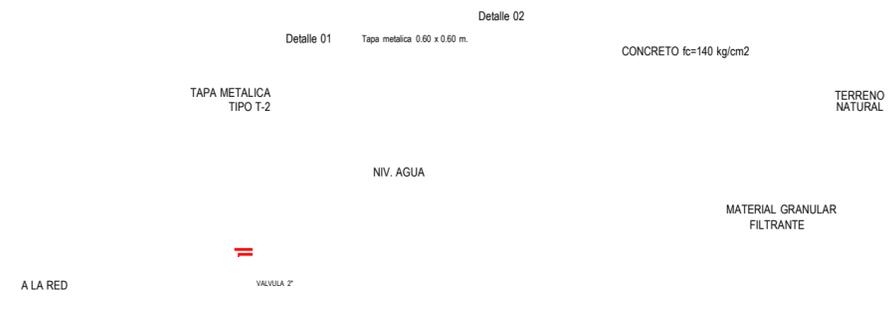
DETALLE DE POSTE DE FIERRO
Escala: 1/50

DETALLE 02
Escala: 1/5

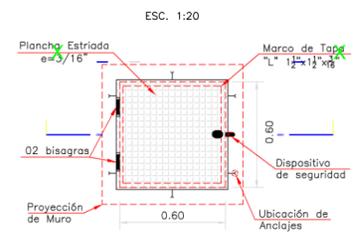
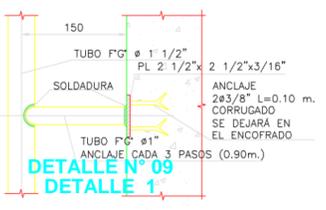
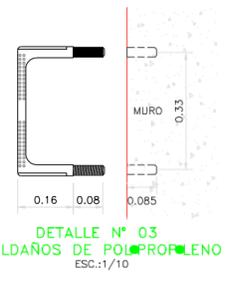
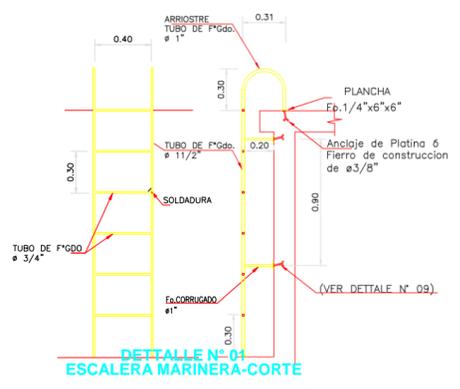
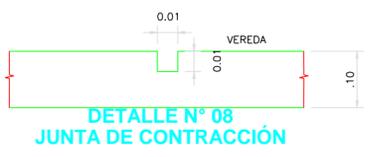
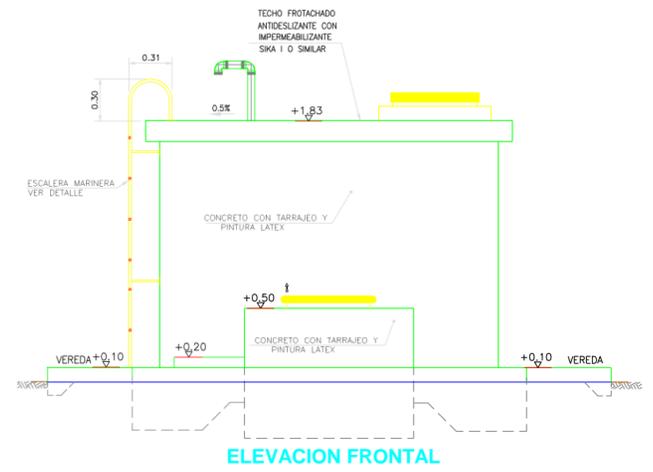
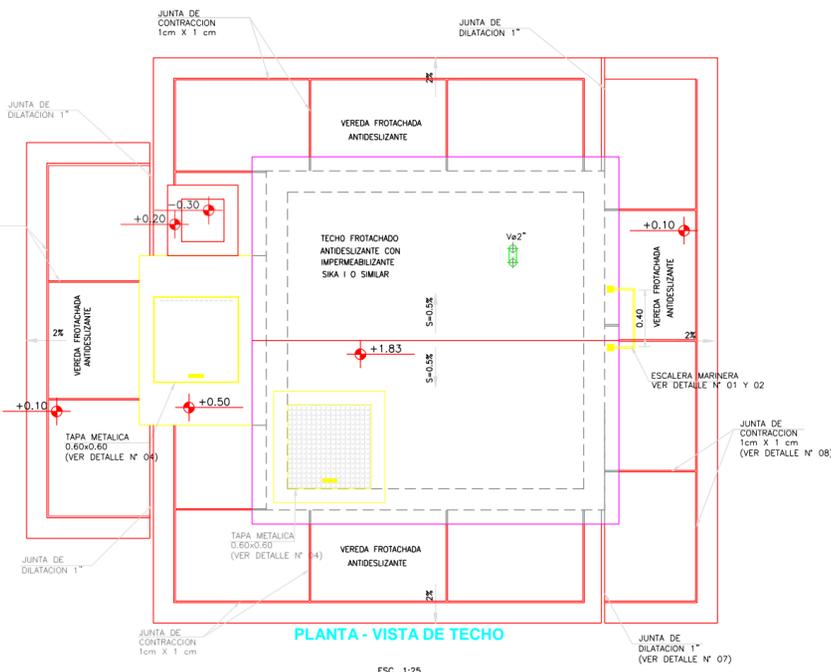
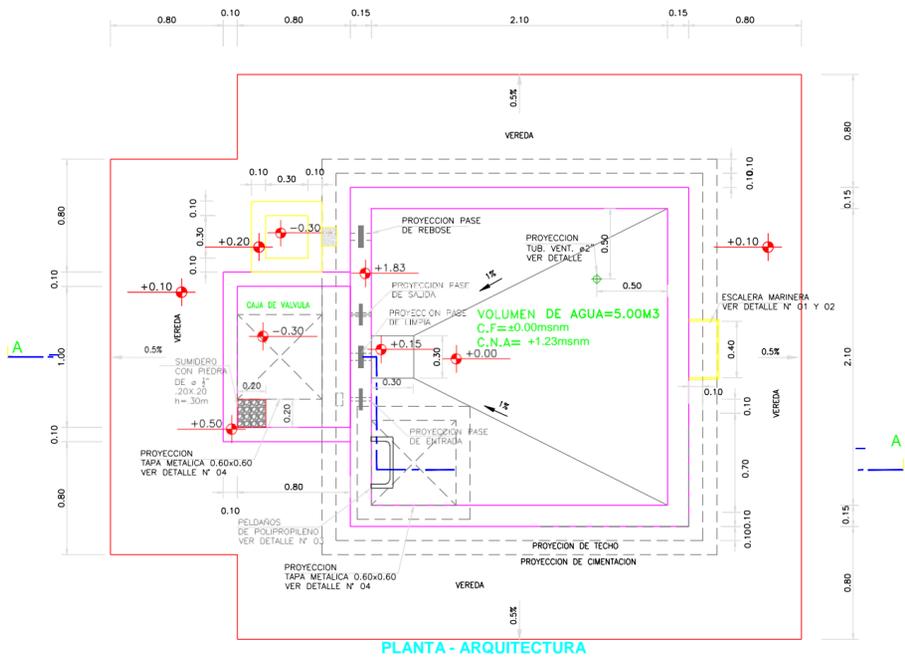
TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO: CÁMARA DE CAPTACIÓN

UBICACIÓN: REGIÓN HUARMEY MALVAS
PROVINCIA HUARMEY
DISTRITO MALVAS

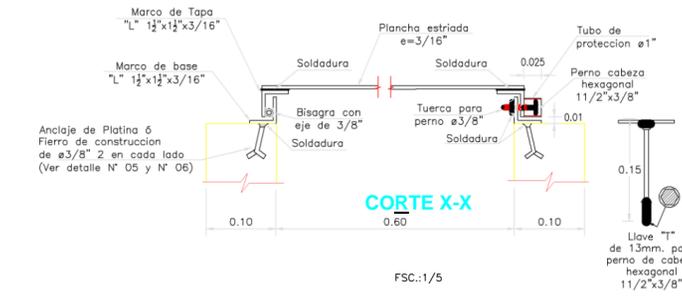
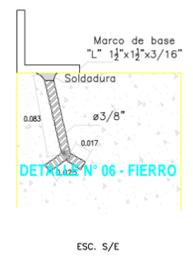
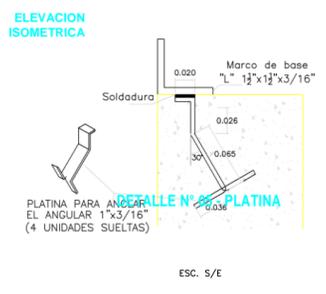
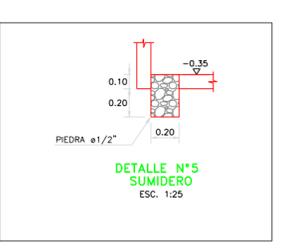
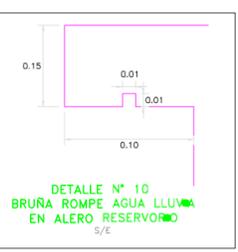
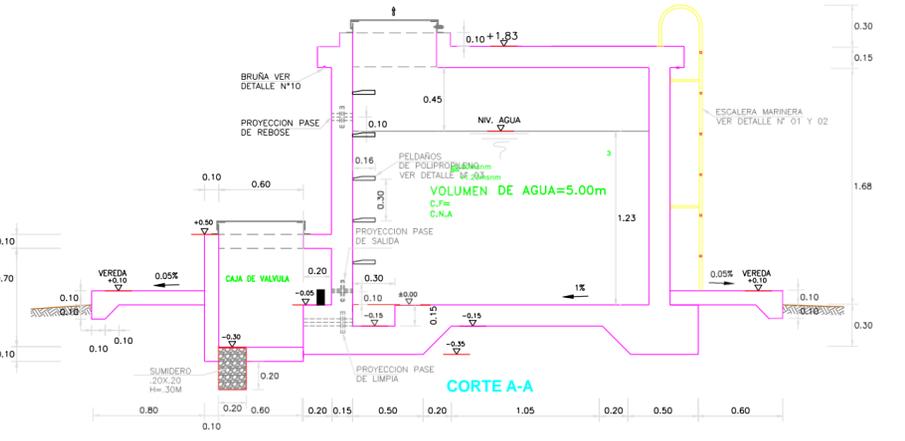


Plano de reservorio de almacenamiento



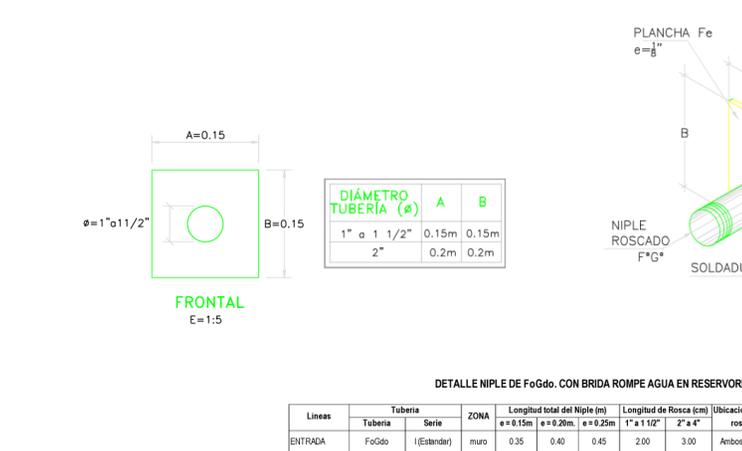
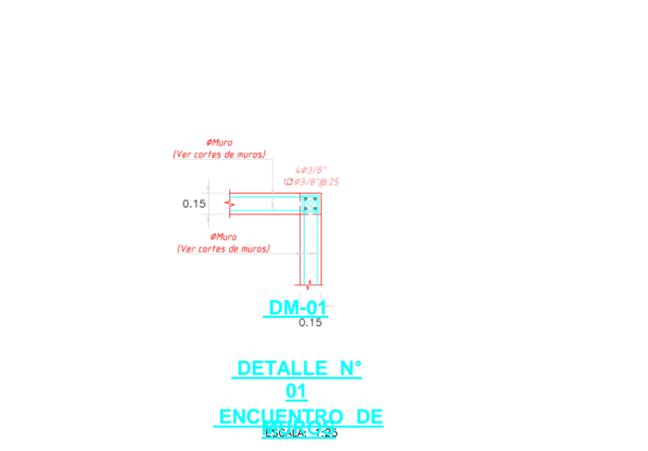
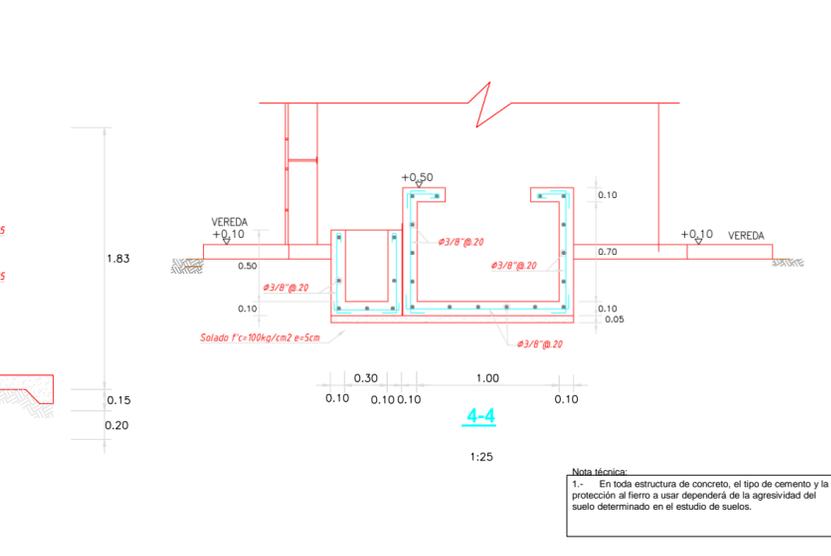
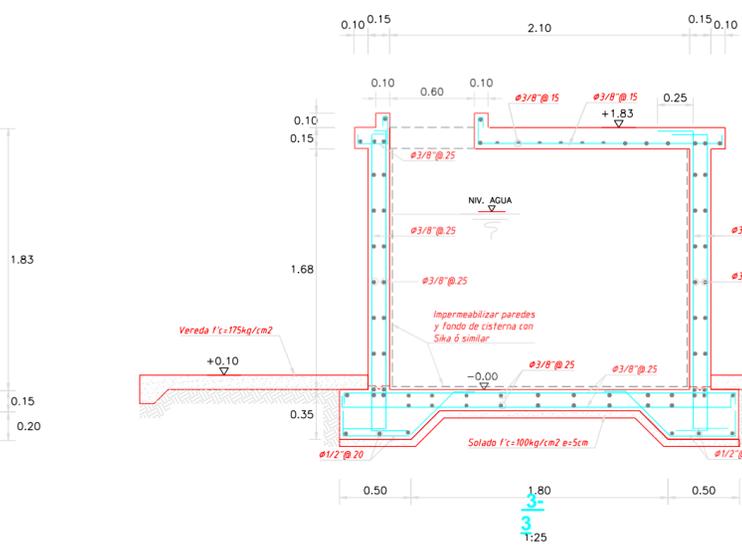
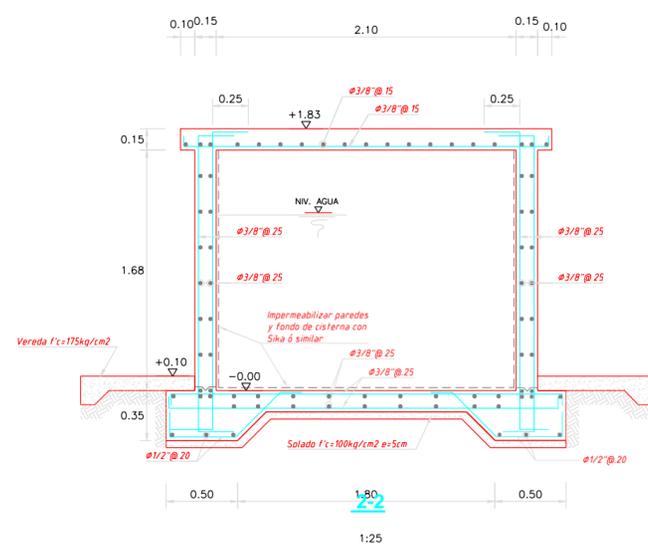
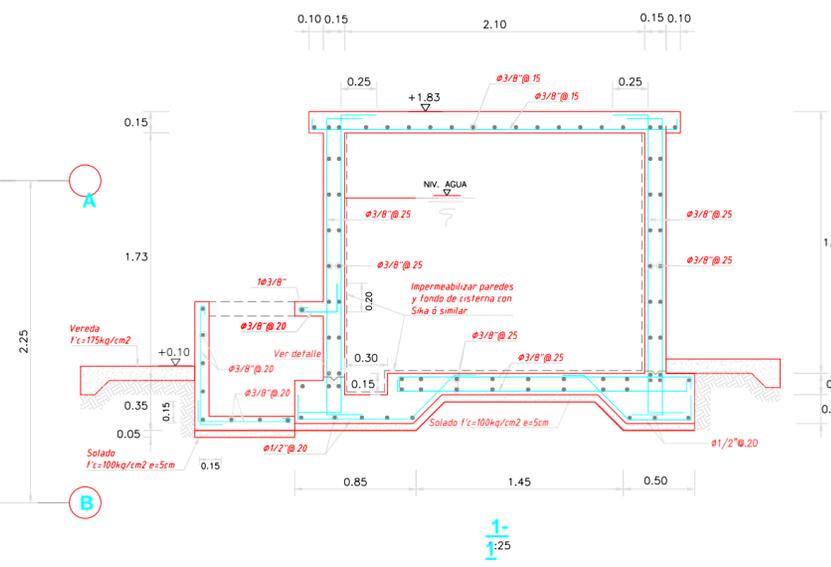
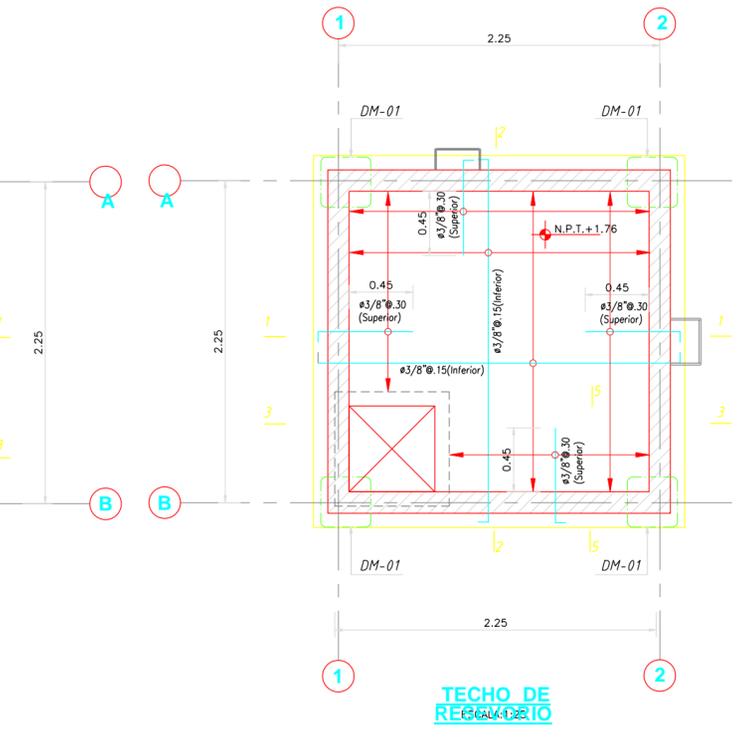
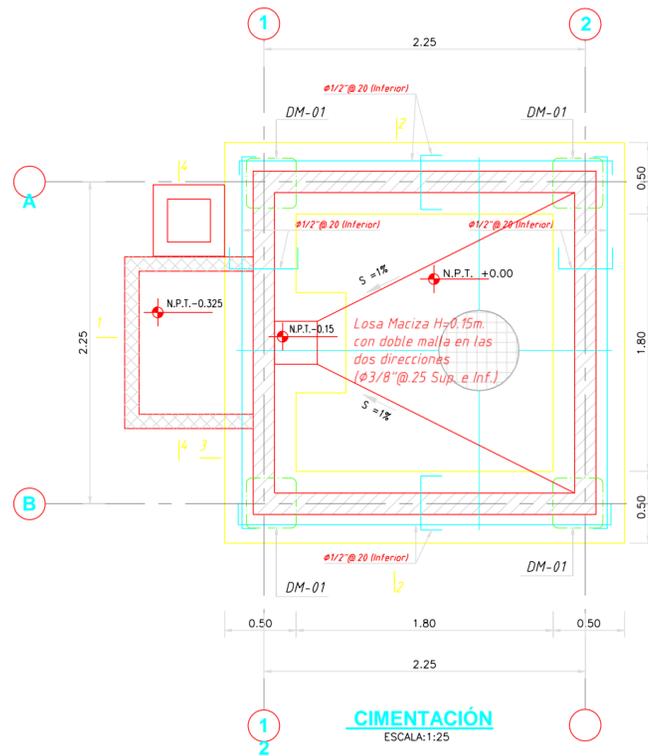
1:5	0	100	200	300	400	500mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm

ESCALA GRÁFICA



TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMHEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO:			
RESERVOIRO DE ALMACENAMIENTO			
REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LÁMINA N°:
ÁNCASH	HUARMHEY	MALVAS	
INDICADA	INDICADA		
CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO	OCTUBRE 2021		
ASESOR:	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
			LÁMINA N°:
			RA-01



DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)

Lineas	Tubería	Serie	ZONA			Longitud de Rosca (cm)			Ubicación de la rosca			Plancha (soldada a niple)			
			a=0.15m	a=0.20m	a=0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	rosca	a=0.15m	a=0.20m	a=0.25m	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	
ENTRADA	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple			
SALIDA	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple			
REBOSE	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca			
LIMPIA	FoGdo	I (Estándar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca			
VENTILACION	FoGdo	I (Estándar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 - SOLADO: $f'_c = 10 \text{ MPa}$ (100Kg/cm²)
 - LOSA DE PISO Y VEREDAS: $f'_c = 17.5 \text{ MPa}$ (175Kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
 - MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO: $f'_c = 28 \text{ MPa}$ (280Kg/cm²)
 - ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615: $f_y = 420 \text{ MPa}$ (4200Kg/cm²)

EMPALMES TRASLAPADOS:
 - $\phi 3/8"$: 450mm
 - $\phi 1/2"$: 600mm
 - $\phi 5/8"$: 750mm

RECUBRIMIENTOS:
 - MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 50 mm
 - LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO: 20 mm
 - COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO: 50 mm
 - ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO: 70 mm
 - REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 25 mm
 - REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
 - LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3
 - MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C/A 1:3
 - ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.

ESPECIFICACIONES GENERALES

- ADemás de estos planos, DEBEN CONSIDERARSE AQUELLOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.
- ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
- LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDICIÓN DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
- LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
- DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
- LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERÚ.
- REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
- TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.

NOTAS

1. COLOCACIÓN DE CONCRETO

- EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
- LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
- NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRANOS.
- NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.
- UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
- LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOFRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
- TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOFRADOS.

2. CURADO DE CONCRETO

- EL CONCRETO (EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL) DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
- EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
- PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI-318-2014-26.5.3.2.

3. ENCOFRADO

- LOS ENCOFRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUÍDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE. DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONSTRUCTOR SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.

4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.

5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.

6. LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.

7. LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.

8. PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.

9. LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DILATACIÓN.

10. INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACIÓN Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.

PARÁMETROS DE DISEÑO

- CATEGORÍA DE USO: A
- FACTOR DE ZONA: ZONA 4
- PERFIL DE SUELO: S3
- CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2

ESCALA GRÁFICA

1:25 0 500 1000 1500 2000 2500mm
1:5 0 100 200 300 400 500mm

TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO FTCC, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO: RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

UBICACIÓN:

REGIÓN: ÁNCASH PROVINCIA: HUARMEY DISTRITO: MALVAS

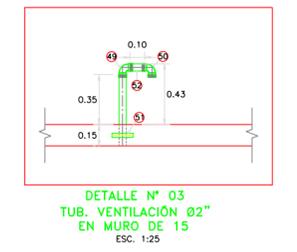
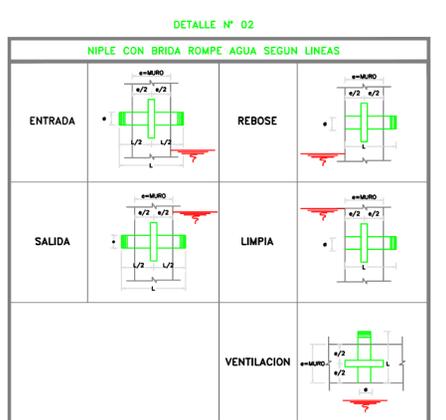
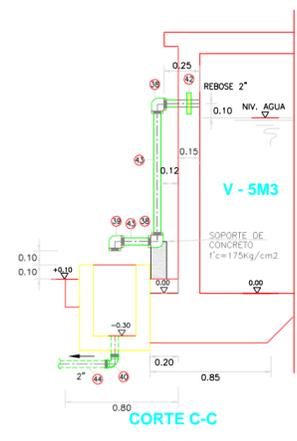
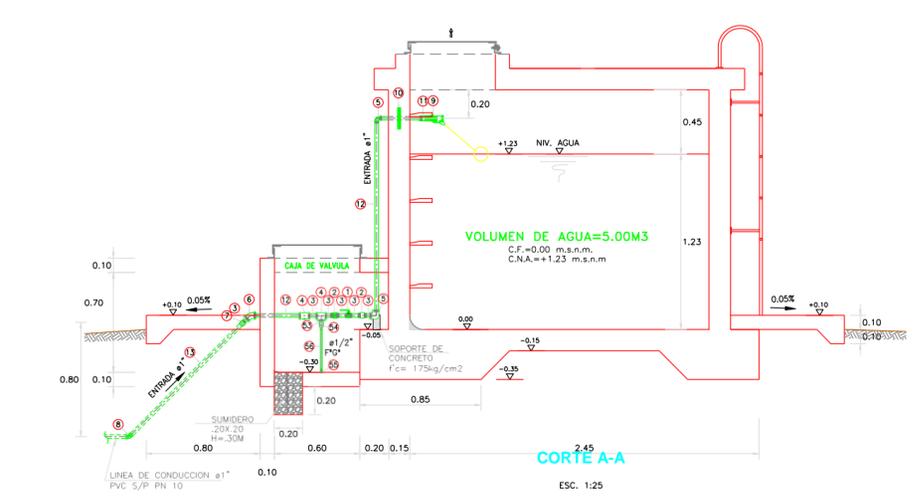
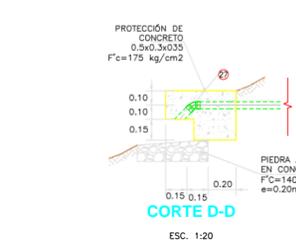
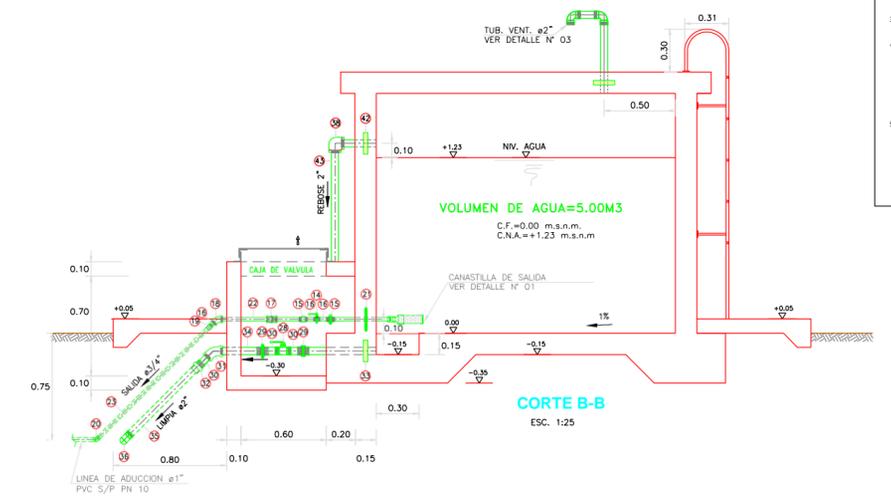
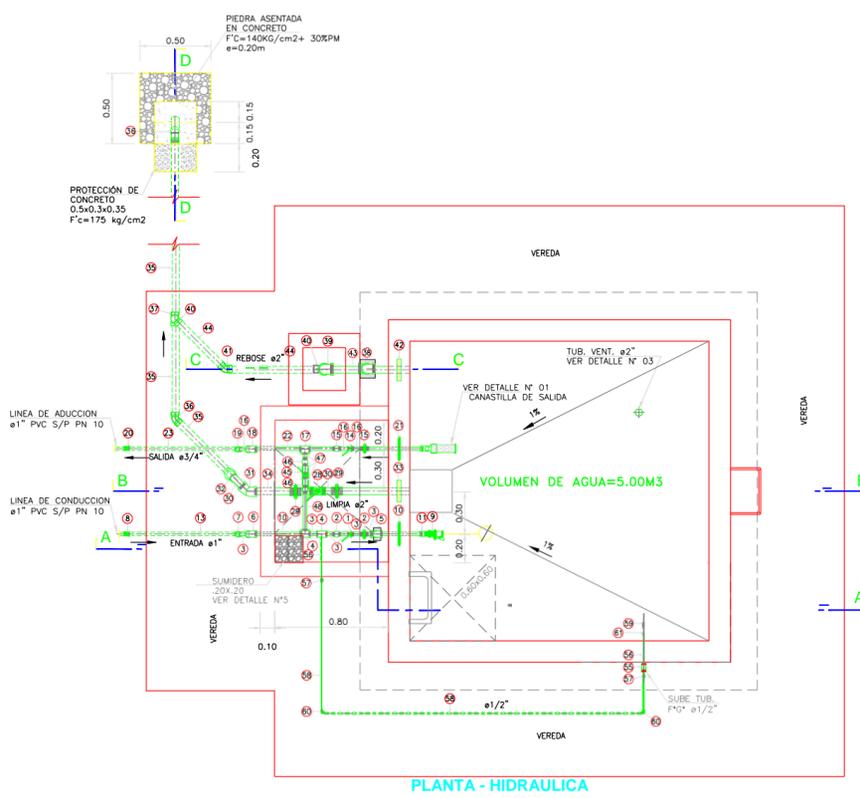
FECHA: 05/08/2021

ASESOR: CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

CON: ZALO

RA-02

ING. LEÓN DE LOS RÍOS



DETALLE NIPLE DE FoGo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (Ver detalle N° 02)

Lineas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)			Ubicación de la roscas			Plancha (soldada a niple)			
				e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	roscas	e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple	
ENTRADA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00		Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple			
SALIDA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00		Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple			
REBOSE	FoGo	I (Estándar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00		Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin roscas	a 10 cm del lado sin roscas	a 12.5 cm del lado sin roscas			
LIMPA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00		Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin roscas	a 10 cm del lado sin roscas	a 12.5 cm del lado sin roscas			
VENTILACION	FoGo	I (Estándar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00		Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin roscas	a 10 cm del lado sin roscas	a 12.5 cm del lado sin roscas			

NOTA TÉCNICA SANITARIA:

- LA TUBERÍA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACIÓN DEL LLENADO; PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERÍA DE ENTRADA ES UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEADO Y SE CONSIDERA UNA VÁLVULA FLOTADORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PERDIDA DE AGUA TRATADA.
- LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERÍA DE SALIDA) SE SITA A 30 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
- EL DIÁMETRO DE LA LIMPIA, SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACADO EN 5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
- SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERRUPCIÓN, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVER EN EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES O DESPUÉS DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN, NO SE CONECTARÁ EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
- EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARÁ MEDIANTE ESCALERA DE PIEDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE RECINTO INMOVILIZABLES O DE POLIPROPILENO CON FUSIÓN MECÁNICA REFORZADA CON BRONCE. LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVIBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m³

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084-1998
2	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
3	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	2"	6	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
4	Tee simple F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
5	Codo 90° F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
6	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	3	Und.	NTP 399.019-2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019-2004
9	Valvula Flotadora de Bronce	1"	1	Und.	NTP 350.090-1997
10	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
11	Union F°G°	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
12	Tubería F°G°	1"	0.4	m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
13	Tubería PVC S/P PN 10	1"	1.2	m.	NTP 399.002-2015
SALIDA					
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084-1998
15	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
16	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
17	Tee simple F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
18	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019-2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019-2004
21	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
22	Tubería F°G°	1"	0.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
23	Tubería PVC S/P PN 10	1"	1.15	m.	NTP 399.002-2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019-2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1"	1	Und.	NTP 399.019-2004
26	Tubería S/P PN 10 con agujeros	2"	0.2	m.	NTP 399.002-2015
27	Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
LIMPIA					
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.	NTP 350.084-1998
29	Union universal F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
30	Niple F°G° R (L=0.30 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
31	Codo 45° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
33	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
34	Tubería F°G°	2"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
35	Tubería PVC S/P PN 10	2"	6	Und.	NTP 399.002-2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019-2004
37	Tee simple PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
REBOSE					
38	Codo 90° F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
39	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019-2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
42	Niple F°G° R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
43	Tubería F°G°	2"	1.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
44	Tubería PVC S/P PN 10	2"	1.2	m.	NTP 399.002-2015
BY PASS					
45	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084-1998
46	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
47	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
48	Tubería F°G°	1"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
VENTILACION					
49	Codo 90° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
50	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
51	Niple F°G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
52	Niple F°G° R (L=0.30 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)

NOTA: B.R.A= Brida rompe agua (Ver detalle N° 02)

Tubería Galvanizada F°G° Serie I - Standard - Recubrimiento galvanizado
(Diámetros y espesores según Norma ISO 65 ERW) L= 6.40 m
Extremos roscados NPT ASME B1.20.1

DN	Diámetro exterior (mm)	espesor nominal (mm)	Diámetro interno (mm)	Diámetro interno (pulg)	Peso (kg/m)
1"	33.7	2.9	27.9	1.10	2.2
1.5"	48.3	2.9	42.5	1.67	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.12	4.49
2.5"	73	3.2	66.6	2.62	5.73
3"	88.9	3.6	81.7	3.22	7.55
4"	114.3	4	106.3	4.19	10.8

1:5	0	100	200	300	400	500mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm

ESCALA GRAFICA

TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTUCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA - 2021

RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LAMINA N°:
ANCASH	HUARMEY	MALVAS	

FECHA: 05/10/2021

PROYECTISTA: CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

INDICADA: INDICADA

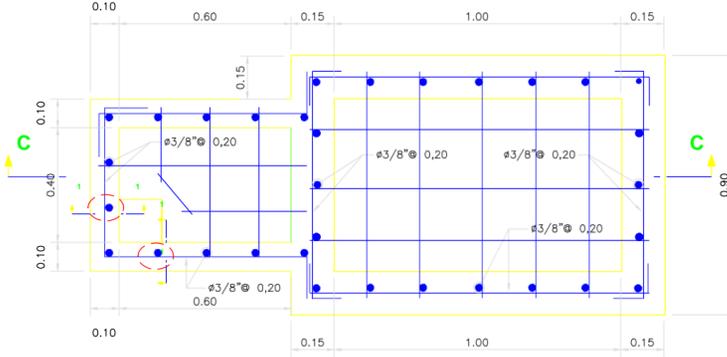
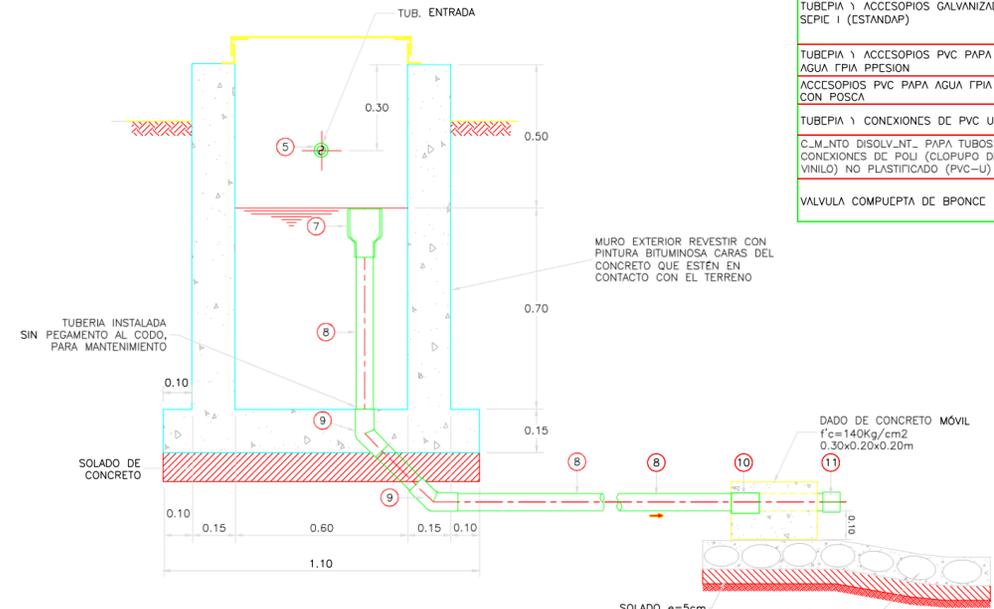
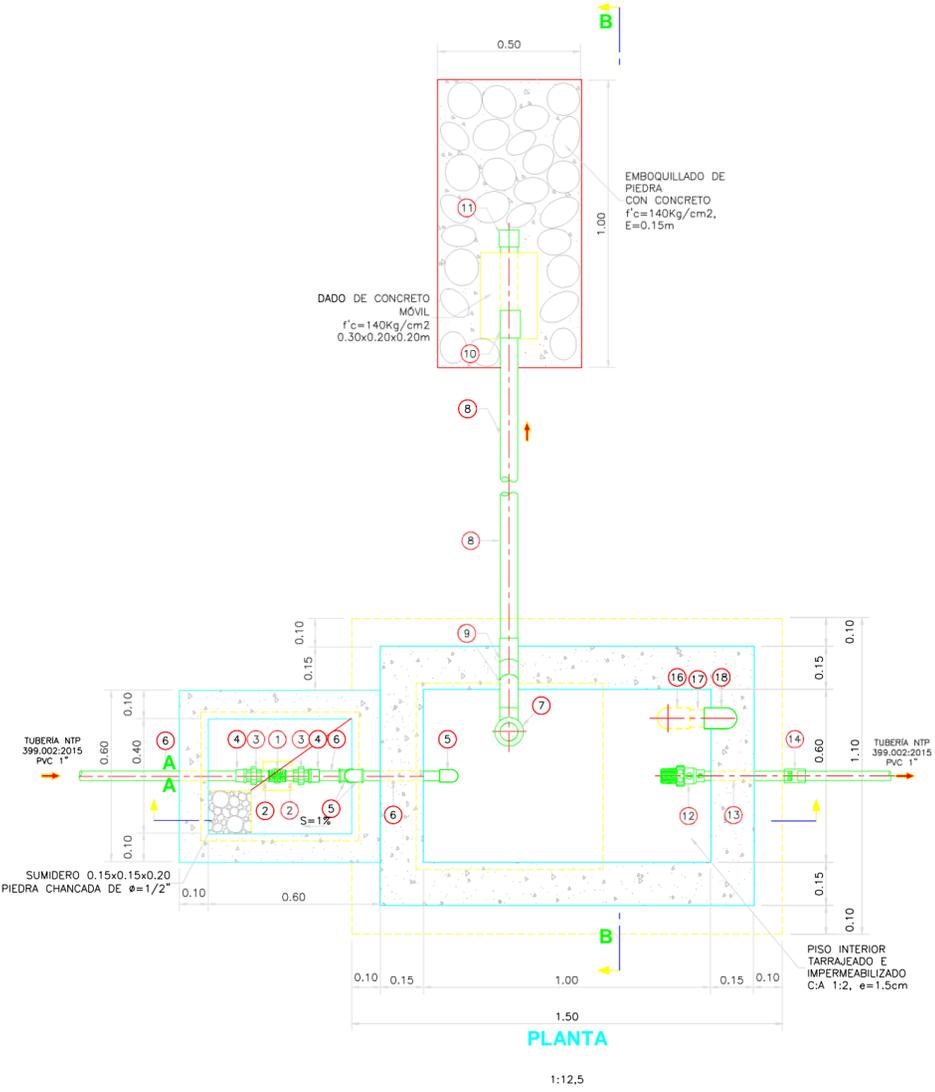
FECHA: OCTUBRE 2021

APROBADO: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

EMISOR: CMZC

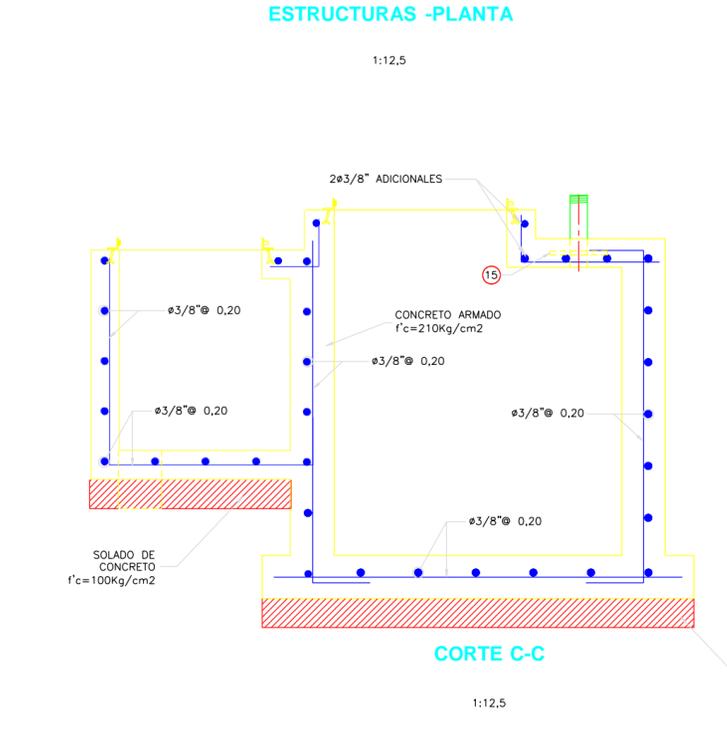
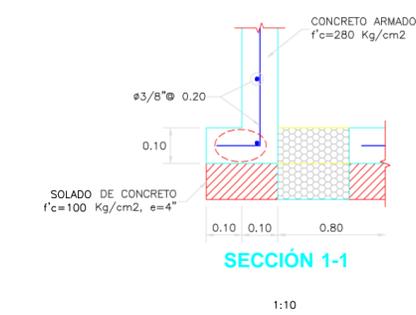
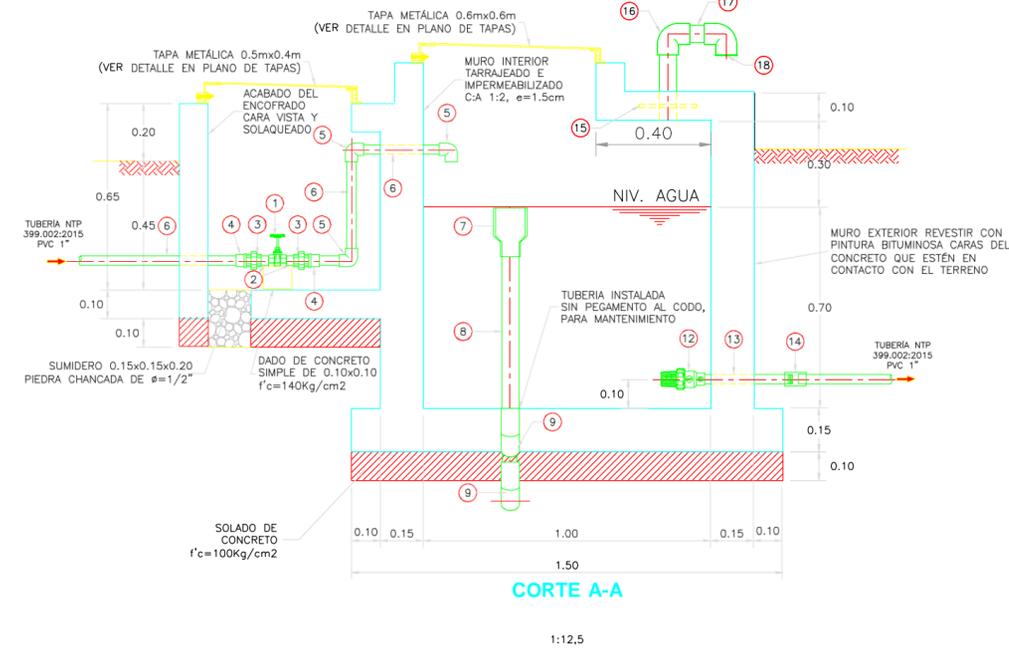
RA-03

Plano de estructuras complementarias

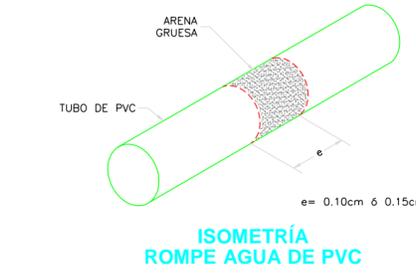


NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA \ ACCESORIOS GALVANIZADA SEPIE I (ESTANDAP)	DIAMETROS \ ESPECIFICACIONES SEGUN NOPMA ISO 65 EPW _XTPELMS POSCADOS NPT ASMC B1 20 1
TUBERÍA \ ACCESORIOS PVC PAPA AGUA GP/A PPESION	CLASE 10 NTP 399 002 2015 / NTP 399 019 2004 / NTC 002
ACCESORIOS PVC PAPA AGUA GP/A CON POSCA	CLASE 10 NTP 399 019 2004 / NTC 002
TUBERÍA \ CONEXIONES DE PVC U/P	CLASE 10 NTP ISO 1452 2011
C.M.NTO DISOLV.NT. PAPA TUBOS \ CONEXIONES DE POLI (CLOPUPO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399 090 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350 084 1998 VALVULAS DE COMPUERTA \ PETENCION DE ALCACION COBPE-ZINC \ COBPE-ESTIÑO PAPA AGUA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECURRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	CA, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	CA, 1:2+SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (CA, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:	
BARRA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MINIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60° 65 mm
5/8 "	80° 65 mm
3/4 "	100 mm 65 mm

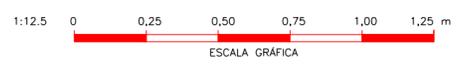


ROMPE AGUA DE PVC:
EN LOS CASOS DE TUBERÍAS DE PVC QUE CRUZA UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTÁ EN CONTACTO CON AGUA. EN LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO PREVIAMENTE RECIBIRÁ EL SIGUIENTE TRATAMIENTO: SE EMBADURNARÁ CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROCIARÁ CON ARENA GRUESA.



INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1,00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015	4,00 ml.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0,30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 2", NIPLE F"G" (L=0,25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
16	CODO 90° F"G" 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F"G" (L=0,10 m) DE 2", ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F"G" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

NOTAS:
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA



TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO: CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

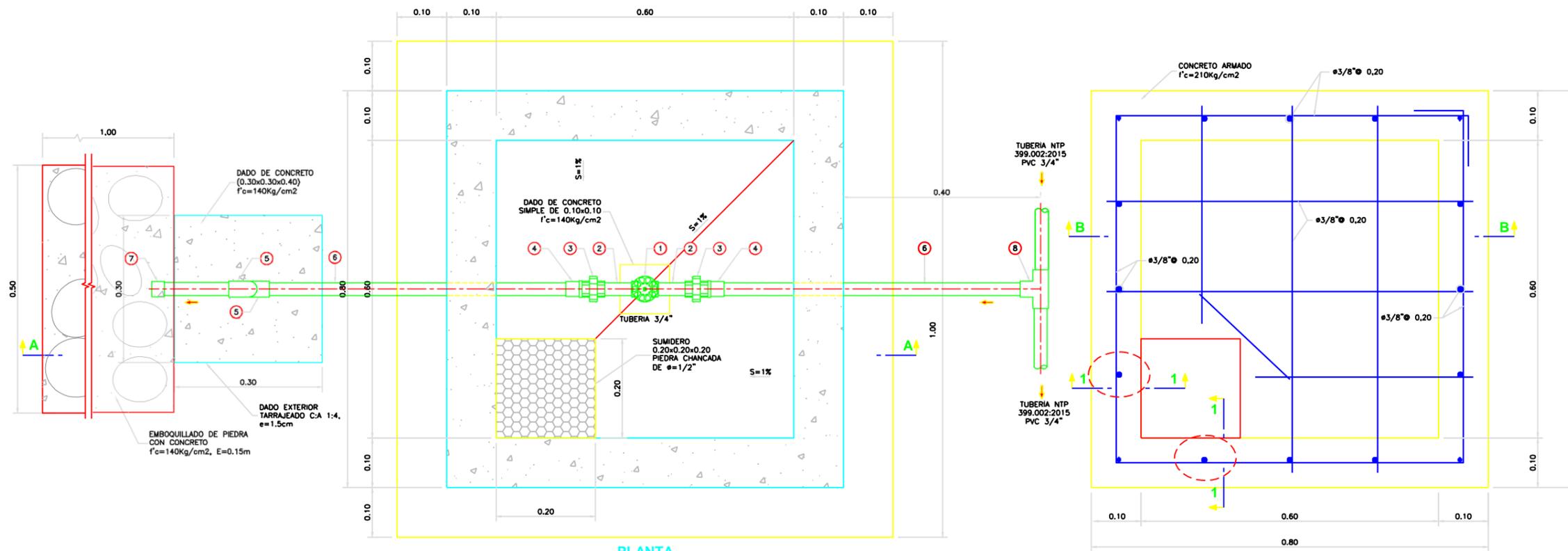
UBICACION: REGIÓN: **ÁNCASH** PROVINCIA: **HUARMEY** DISTRITO: **MALVAS** LAMINA N°: _____

ASISTENTE: CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

ASESOR: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

FECHA: OCTUBRE 2021

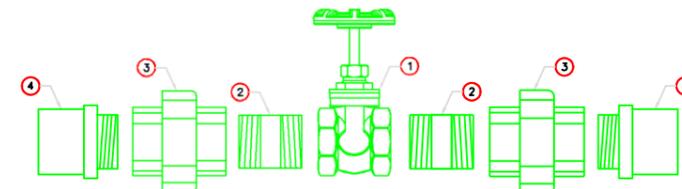
PROYECTO: CRP6-01



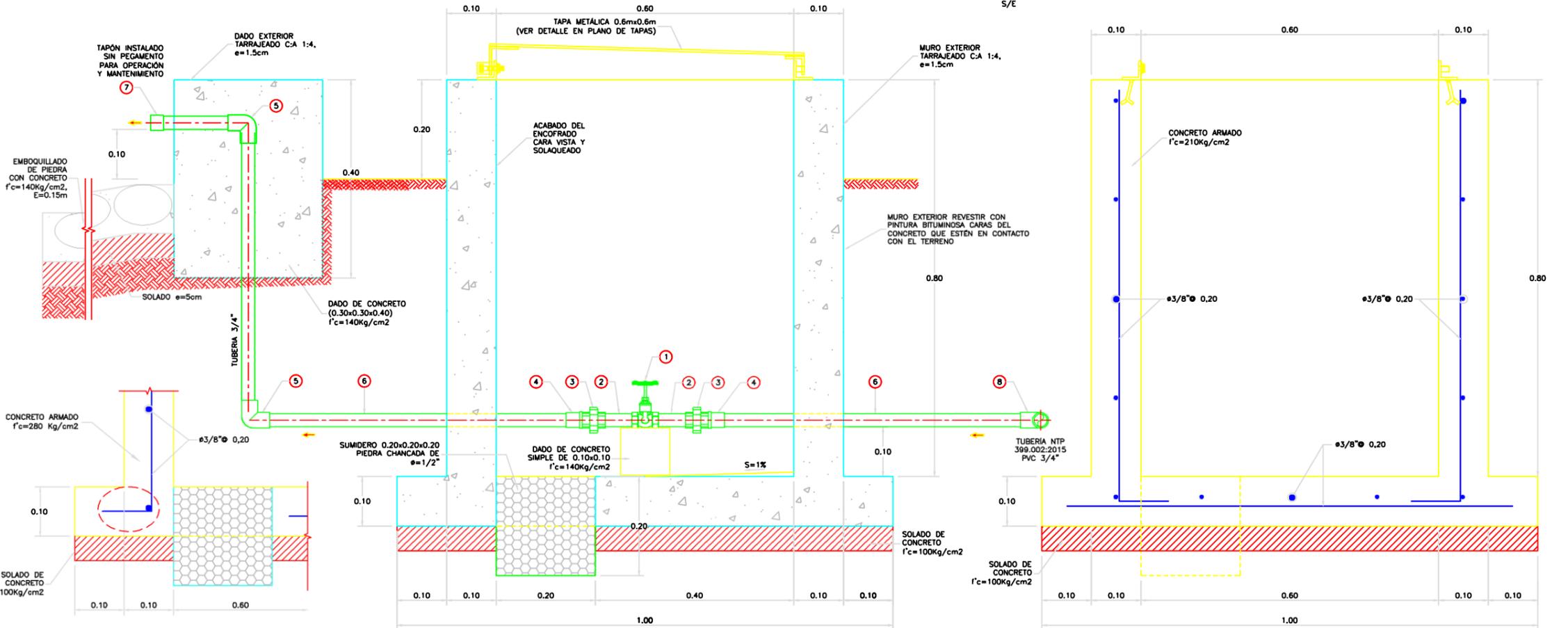
PLANTA
1:5



ESTRUCTURAS PLANTA
1:5



DETALLE DE ACCESORIOS
5/E



SECCIÓN 1-1
1:5

CORTE A-A
1:5

CORTE B-B
1:5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f_c = 10 \text{ MPa}$ (100Kg/cm²)
CONCRETO SIMPLE $f_c = 14 \text{ MPa}$ (140Kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
EN GENERAL $f_c = 20 \text{ MPa}$ (210Kg/cm²)

CEMENTO:
EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

ACERO DE REFUERZO:
EN GENERAL $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS:
CIMENTACION 50 mm
MURO 40 mm
LOSA 20 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:
EXTERIOR - TARRAJEO C.A. 1:4 $\phi = 15 \text{ mm}$
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C.A. 1:2 $\phi = 15 \text{ mm}$, PREVA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA	LONGITUD
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (ϕ)	DIAMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (ϕ)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8"	90° 180°
1/2"	60 mm 65 mm
5/8"	80 mm 65 mm
3/4"	115 mm 80 mm

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 3/4" x 4"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"	2 UND.
5	CODO SP PVC 3/4" x 90°	2 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4", NTP 399.002:2015	2.10 ml.
7	TAPÓN SP PVC 3/4"	1 UND.
8	TEE SP PVC 3/4"	1 UND.

NOTAS:

- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE LA RED DE AGUA.



TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UVCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO: VALVULA DE PURGA

REGIÓN: PROVINCIA: DISTRITO:

ÁNCASH HUARMEY MALVAS

PROYECTISTA: CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO

ENCARGADO:

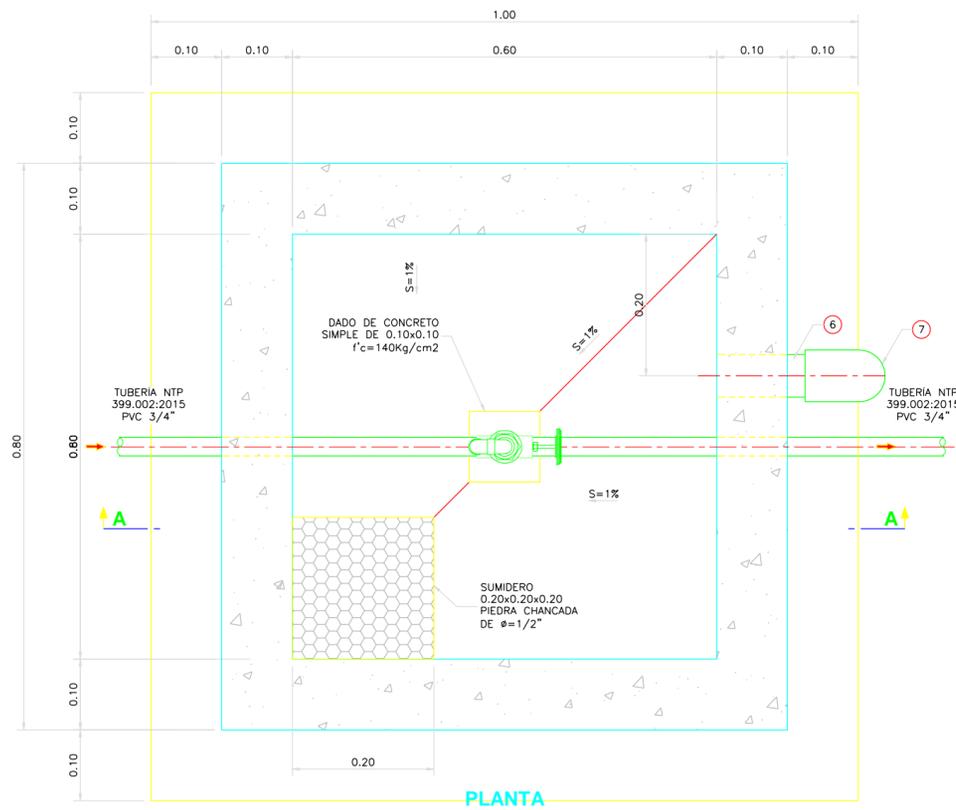
FECHA: INDICADA:

ASesor: MIGUEL GONZALEZ MIGUEL LEÓN DE LA ROSA

FECHA: INDICADA:

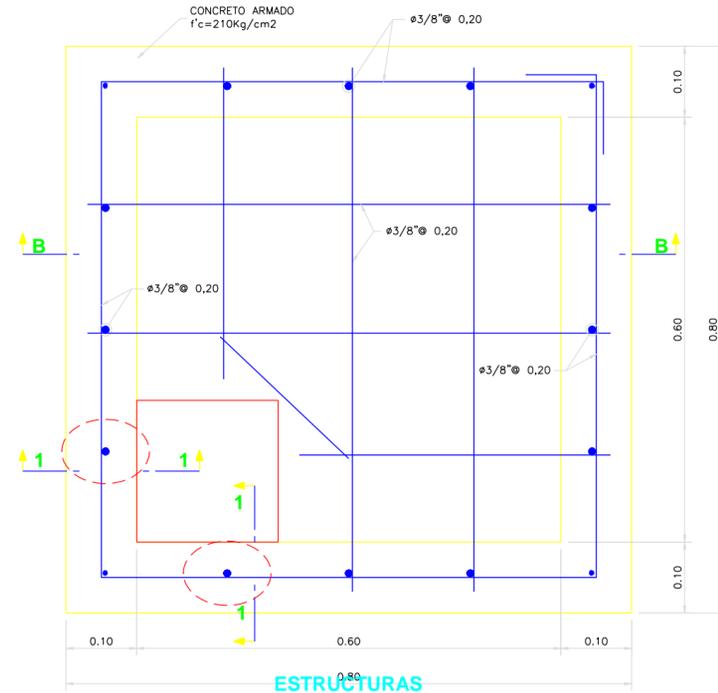
LIBRADO: 07/09/21

VP-01



PLANTA

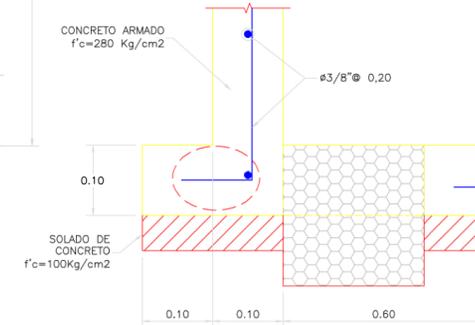
1:5



ESTRUCTURAS PLANTA

1:5

VÁLVULA DE AIRE DN 3/4 pulg.	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
• PRESIÓN DE OPERACIÓN DE 0,2 A 16 bar.	
• BASE ROSCADA DE 1/2", 3/4", 1", 2" BSP o NPT; SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE.	
• MATERIALES DE LA ESTRUCTURA: CUBIERTA: PRFV (RESISTENTE A RAYOS UV), BASE: PRFV o LATÓN.	
• PARTES INTERNAS: MATERIALES PLÁSTICOS Y GOMA SINTÉTICA RESISTENTES A LA CORROSIÓN.	
• LA VÁLVULA PERMITE LA DESCARGA DE 700m ³ /h DE AIRE PARA PRESIÓN INTERNA DE 0,5 bar, EN APERTURA COMPLETA.	



SECCIÓN 1-1

1:5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
CEMENTO:	f'y=4200 Kg/cm2
EN GENERAL	
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C/A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C/A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:	
BARRA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60 mm 65 mm
5/8 "	80 mm 65 mm
3/4 "	100 mm 65 mm
	115 mm 80 mm

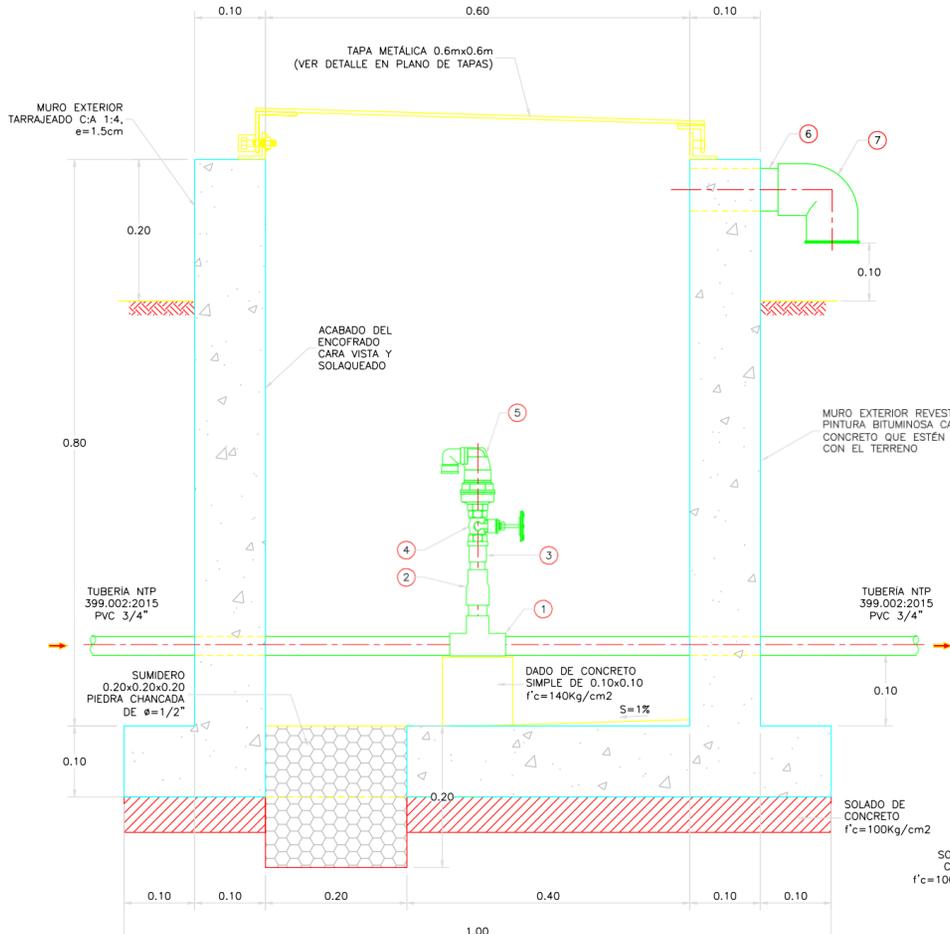
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTANO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS

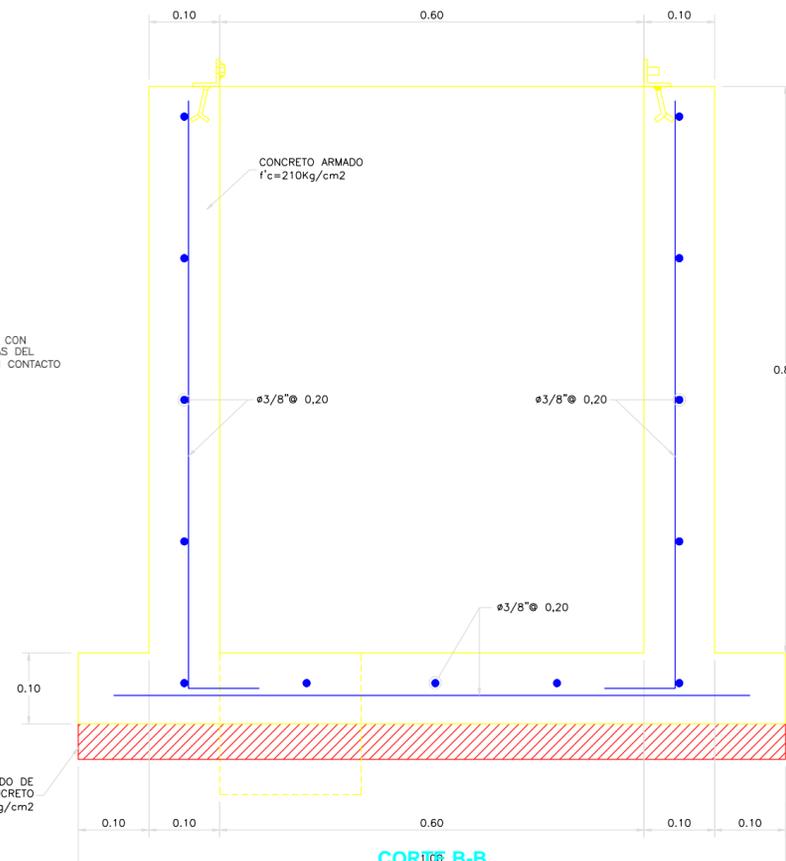
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TEE SP PVC 3/4"	1 UND.
2	UNIÓN SP PVC 3/4"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"	1 UND.
4	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4", 250 lbs	1 UND.
5	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE EFECTO DE 3/4"	1 UND.
6	NIPLE F" (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
7	CODO 90° F" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

NOTAS:
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.



CORTE A-A

1:5



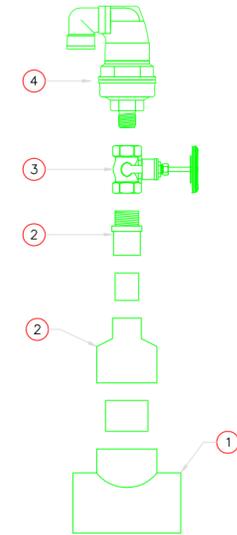
CORTE B-B

1:5



ISOMETRICO ABRAZADERA DOS CUERPOS TERMOPLÁSTICOS

S/E



DETALLE DE ACCESORIOS

S/E

TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO UTCU, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUÁRMAY, REGIÓN ANCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA - 2021

PLANO: VÁLVULA DE AIRE	REGIÓN: ANCASH	PROVINCIA: HUÁRMAY	DISTRITO: MALVAS	LÁMINA N°: VA-01
ASESOR: CRISTIAN MARCELO ZAVALA CASTILLO	FECHA: OCTUBRE 2021	SECTOR: CMZC		
MOTR: GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS				