



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE  
MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH -  
2021.

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

**AUTOR**

BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO

ORCID: 0000-0001-9076-4853

**ASESOR**

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE-PERÚ**

**2022**

## **1. Título de la Tesis**

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash – 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

### **Autor**

Bautista Mendoza Carlos Alberto

ORCID: 0000-0001-9076-4853

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

### **Asesor**

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

### **Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000 – 0001-9298 – 4059

### **Presidente**

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000 – 0003 – 2435 – 5642

### **Miembro**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000 – 0003 – 8238-679X

**3. Hoja de firma del jurado y asesor**

**Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano**

**Presidente**

**Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova**

**Miembro**

**Mgtr. Delva Flor Bada Alayo**

**Miembro**

**Ms. Gonzalo Miguel León De Los Ríos**

**Asesor**

#### **4. Agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

Agradezco a la universidad católica los Ángeles de Chimbote y en especial a la facultad de ingeniería por haberme brindado el espacio y la oportunidad de formarme como profesional, cual me enseñó los valores como profesional.

También a mis profesores, gracias a ellos por enseñarme, aconsejarme e instruirme el camino correcto, por darme su apoyo y su comprensión en los momentos difíciles, ellos siempre estaban dispuestos en ayudarme en los momentos más duros sin pedir nada a cambio.

A mi asesor, Ing. Gonzalo León de los Ríos, por su voluntad y entrega, quien con sus conocimientos, estilo y motivación ha logrado que pueda terminar este trabajo.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios, por haberme dado la vida suficiente y las fuerzas para poder llegar a formarme como profesional.

A mi madre María, mi tío Miguel y padrinos Danitza y Luis, por el amor, esfuerzo, apoyo incondicional y por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; con los cuales he logrado concluir mis estudios profesionales que para mí es la más grande herencia que puedo recibir.

Gracias a toda mi familia, me apoyaron durante el trayecto de la carrera buenas y las malas con sus consejos para nunca rendirme hasta lograrlo.

## 5. Resumen y abstract

Esta tesis fue se realizó a través de la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, tuvo como objetivo general, la realizar la evaluación y mejoramiento sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, se sujetó a la problemática ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash influye de manera positiva en la condición sanitaria de la población?, la metodología que se aplico es de tipo descriptivo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo y el diseño de investigación fue no experimental y se aplicara de manera trasversal.

Concluyendo, la evaluación que se realizó en el sistema de abastecimiento de agua potable, nos dio como resultado medianamente sostenible, el cual es necesario realizar el mejoramiento de los componentes, para cámara de captación se cambió sus accesorios y se consideró el cerco perimétrico para la protección de la infraestructura, la línea de conducción con tubería de 3/4" de diámetro, el reservorio de almacenamiento de forma rectangular tipo apoyado de 8 m<sup>3</sup>, línea de aducción de 1.00 pulgada clase de tubería de 10, los cálculos se realizó de conforme a la normativa, con el objetivo de lograr la mejoría del sistema de abastecimiento.

Palabras clave: evaluación del sistema de agua potable, mejoramiento sistema de abastecimiento, condición sanitaria, línea de conducción.

## **Abstract**

This thesis was carried out through the research line: Drinking water supply system, of the professional school of Civil Engineering of the Los Angeles Catholic University of Chimbote, had as a general objective, to carry out the evaluation and improvement of the supply system. drinking water, for its impact on the health condition of the population in the village of Isco, district of Moro, was subject to the problem ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system of the village of Isco, district of Moro, Santa province, Ancash region has a positive influence on the health condition of the population?, the methodology applied is descriptive correlational, quantitative and qualitative, and the research design was non-experimental and applied transversally.

Concluding, the evaluation that was carried out in the drinking water supply system, gave us a fairly sustainable result, which is necessary to improve the components, for the collection chamber its accessories were changed and the perimeter fence was considered for the protection of the infrastructure, the conduction line with a 3/4" diameter pipe, the 8 m<sup>3</sup> supported type rectangular storage reservoir, a 1.00 inch adduction line, class 10 pipe, the calculations were made in accordance with to the regulations, with the aim of achieving the improvement of the supply system.

**Keywords:** evaluation of the drinking water system, supply system improvement, sanitary condition, pipeline.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la Tesis</b> .....	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo</b> .....	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	<b>iv</b>
<b>4. Agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	<b>vii</b>
<b>6. Contenido</b> .....	<b>ix</b>
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Antecedentes</b> .....	<b>3</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes locales.....	6
<b>2.2. Bases Teóricas de la Investigación</b> .....	<b>7</b>
2.2.1. Agua potable.....	7
2.2.2. Ciclo del agua. ....	8
2.2.3. Tipos de fuentes de agua. ....	8
2.2.3.1. Agua de lluvia.....	8
2.2.3.2. Aguas superficiales.....	9
2.2.3.3. Aguas subterráneas.....	9

2.2.4. Sistema de abastecimiento.....	10
2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad .....	10
2.2.6. Calidad de agua. ....	11
2.2.6.1. Características bacteriológicas .....	11
2.2.6.2. Características físicas y organolépticas .....	11
2.2.6.3. Características químicas .....	11
2.2.6.4. Características radiactivas .....	11
2.2.6.5. Coagulación química .....	11
2.2.7. Datos generales de diseño.....	12
2.2.7.1. Población actual.....	12
2.2.7.2. Periodo de diseño. ....	12
2.2.7.3. Población de diseño.....	12
2.2.8. Caudal promedio ( $Q_m$ ).....	13
2.2.9. Caudal máximo diario ( $Q_{md}$ ).....	14
2.2.10. Caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).....	14
2.2.11. Captación.....	14
2.2.12. Tipos de captación.....	14
2.2.12.1. Captación de ladera y concentrado.....	14
2.2.12.2. Captación de manantial de fondo y concentrado.....	15
2.2.13. Caudal.....	16
2.2.14. Línea de conducción.....	16
2.2.14.1. Diámetro .....	16
2.2.14.2. Presión .....	16
2.2.14.3. Velocidad.....	16

2.2.15. Reservorio.....	17
2.2.15.1. Capacidad del reservorio .....	17
2.2.15.2. Tipos de reservorio.....	18
2.2.15.3. Volumen del Reservorio.....	20
2.2.16. Línea De Aducción.....	20
2.2.17. Red De Distribución .....	20
2.2.17.1. Criterios de diseño.....	20
2.2.17.2. Tipos de Redes .....	21
2.2.17.3. Presión.....	22
2.2.17.4. Velocidad.....	23
2.2.17.5. Diámetro .....	23
<b>III. Hipótesis .....</b>	<b>24</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. El Tipo de Investigación.....</b>	<b>25</b>
<b>4.3. Definición y operacionalización de las variables .....</b>	<b>27</b>
<b>4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>29</b>
4.4.1. Técnica de recolección de datos .....	29
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	29
<b>4.5. Plan de análisis.....</b>	<b>29</b>
<b>4.6. Matriz de consistencia.....</b>	<b>31</b>
<b>4.7. Principios éticos .....</b>	<b>33</b>
<b>V. Resultados.....</b>	<b>34</b>

<b>5.2. Análisis de resultados .....</b>	<b>57</b>
5.2.1. Evaluación del estado de la infraestructura .....	57
5.2.2. Mejoramiento de las Infraestructuras del sistema .....	58
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>62</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>64</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>65</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>69</b>

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de gráficos

Gráfico 1: Evaluación del estado de los componentes de la captación .....	35
Grafico 2: Evaluación del estado de la línea de conducción .....	37
Grafico 3. Evaluación del estado de los componentes del reservorio de almacenamiento. .....	39
Grafico 4: Evaluación del estado de los componentes de la línea de aducción .....	41
Grafico 5: Evaluación del estado de los componentes de la red de distribución.....	43
Grafico 6: Estado de la cobertura .....	50
Grafico 7: Estado de la cantidad de agua .....	52
Grafico 8: Estado de la cantidad de agua .....	54
Grafico 9: Estado de la cantidad de agua .....	56

## Índice de tabla

Tabla 1: Dotación por región .....	13
Tabla 2: Dotación de agua según forma de disposición de excretas.....	14
Tabla 3: Evaluación de la captación.....	35
Tabla 4: Evaluación de la línea de conducción.....	38
Tabla 5: Evaluación del reservorio de almacenamiento.....	39
Tabla 6: Evaluación de la línea de aducción.....	41
Tabla 7: Evaluación de la red de distribución.....	43
Tabla 8: Mejoramiento de la captación.....	45
Tabla 9: Mejoramiento de la línea de conducción.....	46
Tabla 10: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento.....	47
Tabla 11: Mejoramiento de la línea de aducción.....	48
Tabla 12: Cobertura.....	49
Tabla 13: Cantidad de agua.....	51
Tabla 14: Continuidad del servicio.....	53
Tabla 15: Calidad del agua.....	55

## I. Introducción

El caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash, se interpele la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, ya que el agua que se viene consumiendo se encuentre en condiciones insalubres, la cual ha provocado enfermedades gastrointestinales de todo tipo, y afectado a los niños. El agua potable se considera como un necesidad primordial e indispensable para el consumo y desarrollo humano. Sin Embargo, para muchos esta necesidad no está satisfecha, sobre todo en las zonas rurales del caserío Isco, donde la falta del servicio de agua potable origino diversos problemas de enfermedades digestivas. Tal motivo se planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash influye de manera positiva en la condición sanitaria de la población?

Se planteó el siguiente **objetivo general**; fue la realización de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el de caserío Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. El cual se obtuvo los siguientes **objetivos específicos**; la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, provincia del Santa, región Ancash - 2021; el planteamiento del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash - 2021; y la determinación de la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash– 2021. La

investigación se **justificó** porque proporciono una alternativa de solución hacia la población de la necesidad que se tuvo al realizar el diseño del sistema agua potable del caserío Isco. La **metodología** se trabajó con las posteriores peculiaridades, el nivel de investigación fue cualitativo y cuantitativo y el diseño de investigación fue descriptiva, no experimental y de corte trasversal, delimitación espacial, fue el caserío de Isco, Instrumento: Ficha técnica y Protocolos. El **límite temporal** estuvo conformado desde diciembre del 2021 hasta el mes de marzo del año 2022 y el límite espacial en la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región de Áncash – 2021. La población y la muestra fue el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, y región Áncash – 2021. Como **resultado** se observó que se encuentra en malas condiciones sanitarias por lo que se tiene que fue necesario contar un sistema de agua potable de calidad, que cumpla los estándares de salubridad, y esto nos llevó a proponer un nuevo proyecto de abastecimiento de agua potable, para el bienestar de la población. La recopilación de datos es una información sustancial; que cumplió las expectativas de los objetivos de nuestro proyecto de investigación, se recurrió a fuentes confiables, se obtuvo como **conclusión** del proyecto de investigación se dispuso analizar cada parámetro para que pueda ser concebido del modo más cercano y óptimo, de esta manera se cumplió con los requerimientos de la población y al criterio profesional y técnico. En una de las visitas al sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Isco, ubicado en el distrito de Moro, provincia del Santa, región Ancash.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Culquimboz<sup>1</sup>, En su tesis sistema abastecimiento de agua potable de la localidad de Chisquilla – distrito de Chisquilla - provincia de Bongará - región Amazonas, tuvo como **objetivo**, Diseño hidráulico de la captación y aforo, **la metodología** utilizada fue correlacional no experimental, llegando a **concluir** lo siguiente, por reconocimiento de las instalaciones existentes construidas por los propios pobladores hace más de 10 años, solo la captación se considera en buen estado faltando realizar mantenimiento, limpieza y cambio de las válvulas y accesorios. El caudal de aforo es de 7.65 l/s suficiente para abastecer a la localidad, se recomendó lo siguiente, para la construcción eficiente de cualquier estructura, es necesario que exista un concienzudo diseño, basado en todos los parámetros que empíricamente o analíticamente se pueden determinar.

Según Zambrano<sup>2</sup>, en su tesis titulada: Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017, tuvo como **objetivo** elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo, provincia Manabí – 2017, el investigador uso una **metodología** de tipo no experimental dando como **resultado** de una población futura de 1080 habitantes para un periodo de diseño de 20 años, se calculó un caudal promedio de 1.18 l/s, un caudal máximo diario de 1.50 l/s y un caudal máximo horario de 3.60 l/s, con un reservorio de

almacenamiento de 52 m<sup>3</sup>, el diámetro de la línea de conducción será de 46.2 mm con una velocidad de 0.984, en la línea de aducción se obtuvo un diámetro de 46.2 mm con una velocidad en el tramo de 0.87 m/s, las velocidades en la red de distribución se encuentran en un rango de 0.40 m/s con una longitud total de 3021.85 m de tubería a presión con velocidades y presiones superiores a 7 mca e inferiores a 30 mca, en **conclusión**, el sistema planteado para el mejoramiento del sistema de agua potable actual de la comunidad de Mapasingue cumple con la normativa ecuatoriana.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Según Huaranca E.<sup>3</sup> en su tesis **Evaluación Y Mejoramiento del Sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta**, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, tiene como **objetivo** el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. El tipo es exploratorio. El nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de

la población. Los **resultados** obtenidos indican que la población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado y mediante las capacitaciones se logró mejorar los niveles de conocimiento en educación sanitaria. Y por ende la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable” Llegando a **concluir** que la comunidad de localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico y alcantarillado. Los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cumplen al 100 % en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

Según Valverde L.<sup>4</sup> en su tesis **evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017** – tuvo como **objetivo** propuesta de mejoramiento teniendo como objetivo realizar la propuesta de mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el centro poblado de Shansha – 2017. La **metodología** a utilizada en esta investigación fue de tipo no experimental, por lo cual se trabajó con recolección de datos existentes para la mejora del aprovechamiento del recurso hídrico.

Llegando a las **conclusiones** que la población no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que cumpla con todas las necesidades de la población, lo cual obliga a la población a consumir el agua de otras fuentes las cuales en reiterados casos desencadenaron un fatídico resultado.

### 2.1.3. Antecedentes locales

Para Chirinos S<sup>5</sup> En su tesis **titulada Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017** tuvo como **objetivo** realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro - Ancash 2017, aplicándose una metodología no experimental, descriptivo. Se obtuvo un **resultado** el diseño de abastecimiento de agua potable para 204 habitantes donde la demanda para este proyecto es 100 lt/hab/día, con aportes en época de estiaje es de 0.84 lt/seg. Por consiguiente, el Caudal máximo diario es 0.37 lt/seg caudal necesario para el diseño de la captación, Línea de conducción y Reservorio. Se llegó a la conclusión que determino el diseño del manantial de ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución de agua potable.

Para Melgarejo Y<sup>6</sup> En su tesis **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018”**, tuvo como **objetivo** general, Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado

Nuevo Moro, Áncash – 2018, y como objetivos específicos, Elaborar la propuesta de mejoramiento del sistema de alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, la **metodología** utilizada fue, diseño no experimental y descriptivo y tuvo como resultados, El agua potable no cumple con la normas por diversos argumentos, una de ellas es porque no cuenta con una estructura adecuada de captación estando completamente expuesto a contaminación. Otro punto importante es porque en el reservorio, el agua no recibe ningún tipo de tratamiento, y es distribuida tal y como llega de la captación, en este caso manantial, Llegando a la **conclusión**, se logró realizar la propuesta de mejoramiento en el sistema de agua potable, según los resultados obtenidos de la evaluación, con el cual fue que se elaboró el nuevo diseño de la captación, ya que como mencioné anteriormente no existe, recomendando lo siguiente Preocupación por el impacto en el medio ambiente y el beneficio social del estudio que se está realizando.

## **2.2. Bases Teóricas de la Investigación**

### **2.2.1. Agua potable**

Según Convenio sobre la diversidad biológica<sup>7</sup>. “El agua escasea a menudo. Aunque aproximadamente el 66% de la superficie de la Tierra está cubierta por agua, la mayor parte es agua salada y, por tanto, no apta para beber. Menos del 2,5% de toda el agua de la Tierra es agua dulce, y sólo se dispone de una pequeña parte de ella para la multitud de

utilizaciones del hombre - la mayor parte está atrapada en los casquetes polares helados”.

### 2.2.2. Ciclo del agua.

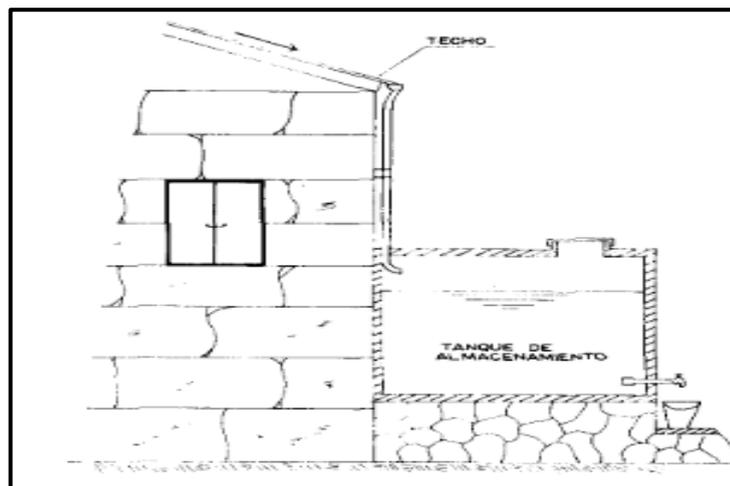
Según Ucha F<sup>8</sup>. “El ciclo del agua es otro de los ciclos biogeoquímicos importantes que suceden en nuestro planeta y que consiste en la circulación del agua entre los diferentes compartimentos de la hidrósfera: océanos, ríos, mares, lagos, entre otros”.

### 2.2.3. Tipos de fuentes de agua.

#### 2.2.3.1. Agua de lluvia

Según Agüero R<sup>9</sup>, “El agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad”.

**Figura 01:** Agua de lluvia

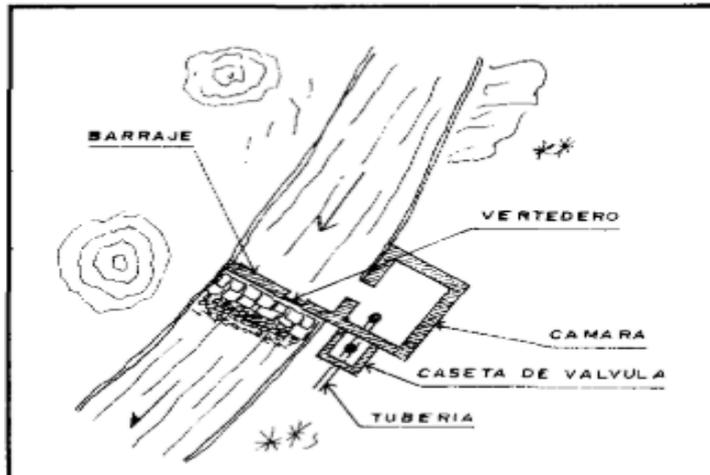


**Fuente:** Roger Agüero Pittman (1997).

### 2.2.3.2. Aguas superficiales

Según Agüero R<sup>9</sup>. “Están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre”.

**Figura 02:** Agua superficial

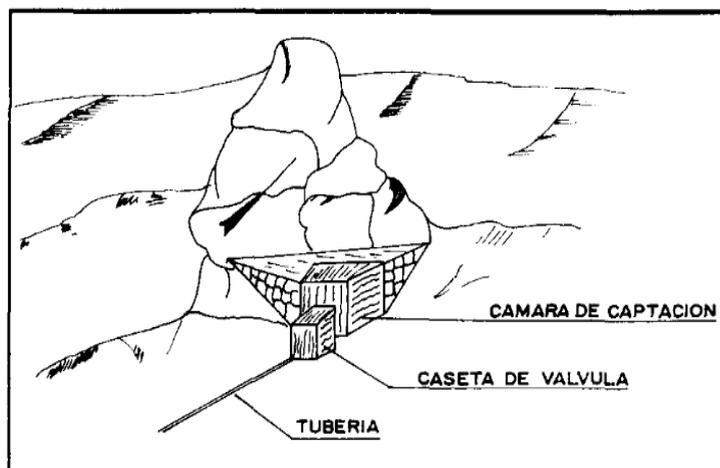


**Fuente:** Roger Agüero Pittman (1997).

### 2.2.3.3. Aguas subterráneas

Según Agüero R<sup>9</sup>. “La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares)”.

**Figura 03:** Agua subterránea



**Fuente:** Roger Agüero Pittman (1997).

#### 2.2.4. Sistema de abastecimiento.

Según Wilson N<sup>10</sup>. “El abastecimiento de agua se define como opción la solución de ingeniería que pueda aplicarse en función de las condiciones físicas, económicas y sociales de la comunidad. Son ejemplos los sistemas de abastecimiento de agua con o sin tratamiento y por bombeo o gravedad; así mismo, el nivel de servicio se define como el grado de satisfacción en la utilización de las opciones tecnológicas, pudiendo ser familiar o multifamiliar”.

#### 2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad

Para Lossio M<sup>11</sup>. “Estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar. El agua fluye a través de tuberías para llegar a los consumidores finales. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua por su altura”.

**Figura 04:** Abastecimiento de agua por bombeo



**Fuente:** Theresa Villescás.

## **2.2.6. Calidad de agua.**

### **2.2.6.1. Características bacteriológicas**

Para Olaiz G.<sup>12</sup>. “Son aquellas debidas a microorganismos nocivos a la salud humana. Para efectos de control sanitario se determina el contenido de indicadores generales de contaminación microbiológica, específicamente organismos coliformes totales y organismos coliformes fecales”.

### **2.2.6.2. Características físicas y organolépticas**

Para Olaiz G.<sup>12</sup>. “Son aquellas que se detectan sensorialmente. Para efectos de evaluación, el sabor y olor se ponderan por medio de los sentidos y el color y la turbiedad se determinan por medio de métodos analíticos de laboratorio”.

### **2.2.6.3. Características químicas**

Para Olaiz G.<sup>12</sup>. “Son aquellas debidas a elementos o compuestos químicos, que como resultado de investigación científica se ha comprobado que pueden causar efectos nocivos a la salud humana”.

### **2.2.6.4. Características radiactivas**

Para Olaiz G.<sup>12</sup>. “Son aquellas resultantes de la presencia de elementos radiactivos”.

### **2.2.6.5. Coagulación química**

Para Olaiz G.<sup>12</sup>. “Adición de compuestos químicos al agua, para alterar el estado físico de los sólidos disueltos, coloidales o

suspendidos, a fin de facilitar su remoción por precipitación o filtración”.

## **2.2.7. Datos generales de diseño.**

### **2.2.7.1. Población actual.**

En la visita realizada en el mes de agosto del 2021 se realizó el conteo en campo y se obtuvo como resultado 43 viviendas y según, el padrón de usuarios se obtuvo una población actual de 258 habitantes.

### **2.2.7.2. Periodo de diseño.**

Según el Ministerio de Salud<sup>13</sup>. “El periodo de diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable se realizará a 20 años ya que durante este periodo el sistema será eficiente al 100%”.

### **2.2.7.3. Población de diseño.**

Las tasas de crecimiento geométrico medio anual según departamento, y para el departamento de Ancash es de 0.2%. Según INEI<sup>14</sup> para poder calcular la población de diseño utilizaremos el método aritmético como se muestra la ecuación 2.

$$= ( + . ) \text{Ecuación ..... (1).}$$

Donde:

PF: población futura.

Pa: población actual.

r: coeficiente de crecimiento por departamento.

T: periodo de diseño.

**Tabla 1: Dotación por región**

Region	Dotacion
Selva	70 Lts./Hab./Dia
Costa	60 Lts./Hab./Dia
Sierra	50 Lts./Hab./Dia

**Fuente:** Ministerio de salud (1962).

**Tabla 2: Dotación de agua según forma de disposición de excretas.**

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

**Fuente:** Norma técnica de diseño: opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito rural (2018).

### 2.2.8. Caudal promedio (Qm)

Es el consumo medio diario anual, se define como el resultado de una estimación per cápita para la población futura en un determinado tiempo, es expresada en litros por segundo (l/s). y se expresa de esta manera:

$$Q_m = \frac{PF \times \text{dotacion}(d)}{86400s/\text{dia}} \quad \text{Ecuación.... (2).}$$

Donde:

Qm: consumo promedio diario l/s.

PF: población futura.

D: dotación l/hab./Día.

### **2.2.9. Caudal máximo diario (Qmd).**

El valor de K1 será igual a 1.3 y se calcula con la siguiente formula.

$$= \times \text{ Ecuación..... (3).}$$

### **2.2.10. Caudal máximo horario (Qmh).**

Esto viene hacer la hora máxima de consumo durante las 24 horas del día según (Art. 1.5.de la Norma OS.100), el valor de K2 estará entre los inervalos [1.80-2.50]. pero se recomienda tomar el inmediato superior para el cálculo respectivo y se expresa de la siguiente manera.

$$= \times \text{ Ecuación ..... (4)}$$

### **2.2.11. Captación**

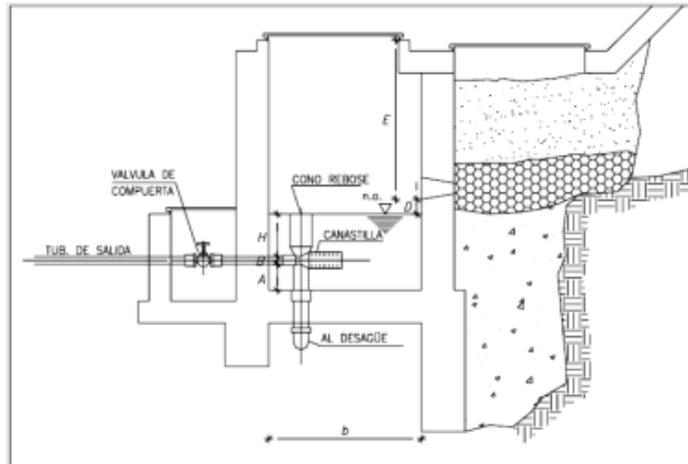
Según Jiménez J<sup>15</sup>. “El área de captación es la parte inicial de cualquier sistema de suministro de agua y depende de la estructura o método de obtención de la cantidad de agua que necesita la población. Al determinar la fuente de agua que se va a capturar, es necesario comprender el tipo de fuente de agua en la tierra y estar respaldado por el ciclo hidrológico del agua”.

### **2.2.12. Tipos de captación**

#### **2.2.12.1. Captación de ladera y concentrado**

Según Agüero R<sup>9</sup>. “La captación constara de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control”.

**Figura 05:** Captación de ladera y concentrado

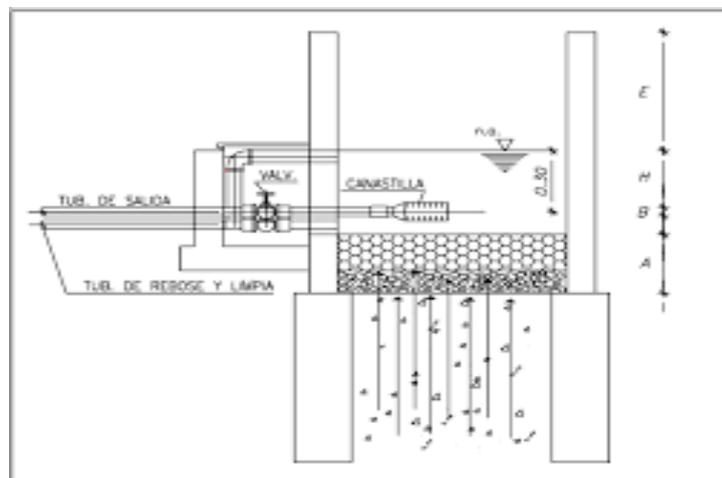


**Fuente:** Grupo Crizux ingeniería y construcción.

### 2.2.12.2. Captación de manantial de fondo y concentrado

Según Agüero R<sup>9</sup> “La estructura de captación podrá reducirse a una cámara sin fondo que rodee el punto donde el agua brota”.

**Figura 06:** Captación de fondo y concentrado



**Fuente:** Grupo Crizux ingeniería y construcción.

### **2.2.13. Caudal**

Según Agüero R<sup>9</sup>. “Es el agua que circula por una tubería ya sea de PVC o acero produciendo un desplome de presión. El caudal se aumenta cuando varia la pendiente y esta se deduce con la ecuación de la continuidad”.

### **2.2.14. Línea de conducción**

Para Agüero R<sup>9</sup>. “La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente”.

#### **2.2.14.1. Diámetro**

Para Agüero R<sup>9</sup>. “Es la línea recta el cual pasa por el centro uniendo dos puntos opuestos, ya sea en una circunferencia, en una curva cerrada o en una superficie esférica”.

#### **2.2.14.2. Presión**

Según Biblioteca Atrium de las instalaciones<sup>16</sup>. “El agua ejerce un empuje o presión sobre la pared del tubo o depósito que la contiene, y se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado - atmósferas - metros por columna de agua”.

#### **2.2.14.3. Velocidad**

Según Biblioteca Atrium de las instalaciones<sup>16</sup>. “Las velocidades de circulación del agua por el interior de una tubería se fijan entre

valores límites ya que, aunque parece que por economía la velocidad de circulación rápida es rentable”.

### **2.2.15. Reservorio**

Según Agüero R<sup>9</sup>. “La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente”.

#### **2.2.15.1.Capacidad del reservorio**

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento<sup>17</sup>. “El sistema de suministro de agua potable realiza la función de una red continua de suministro y distribución, y su presión cumple con la cantidad suficiente y necesaria de recursos de suministro, y los cambios en él son comprensibles. Además, debe poder transportar agua extra en caso de emergencia, cuando falla el suministro de agua y la planta de tratamiento está suspendida”.

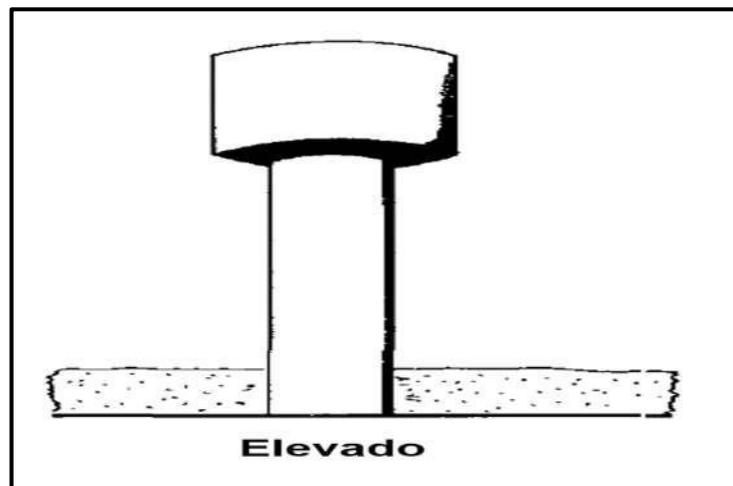
Según Agüero R<sup>9</sup>. “Para determinar la capacidad del reservorio, es necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir danos e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema”.

## 2.2.15.2. Tipos de reservorio.

### 2.2.15.2.1. Reservorios elevados

Según Agüero R<sup>9</sup>. “Los elevados, que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc”.

**Figura 07:** Reservorio elevado

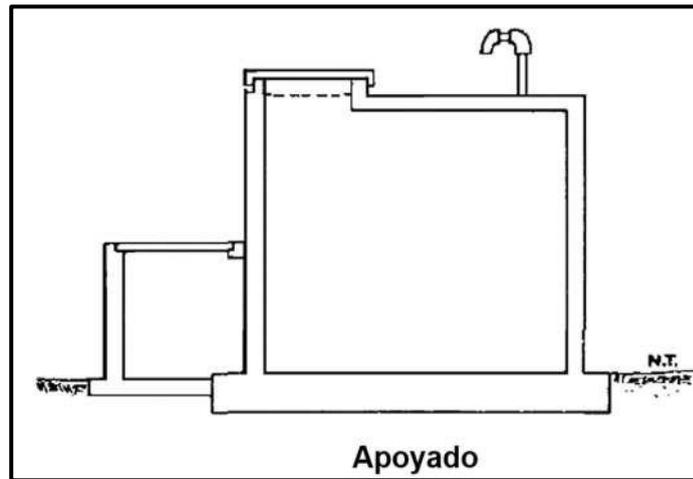


**Fuente:** Roger Agüero Pittman (1997).

### 2.2.15.2.2. Reservorios apoyados.

Según Agüero R<sup>9</sup>. “Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo”.

**Figura 08:** Reservorio apoyado



**Fuente:** Roger Agüero Pittman (1997).

### 2.2.15.2.3. Reservorios enterrados

Según Agüero R<sup>9</sup>. “Los reservorios enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas)”.

**Figura 09:** Reservorio enterrado



**Fuente:** Aquadiposits (2015)

### **2.2.15.3. Volumen del Reservorio**

Es el espacio que se ocupa de un cuerpo, el cual para hallar su volumen se tiene que multiplicar el área por altura.

### **2.2.16. Línea De Aducción**

Según Siapa<sup>18</sup>. “La tubería de llenado de agua es una tubería que parte del sistema de suministro de agua potable y suministra directamente recursos a la red de distribución. Para situaciones donde hay más de una línea de aducción o alimentación, la suma de todos estos gastos debe ser igual al gasto máximo por hora de la población. Para el diseño se debe de tener en cuenta la presión, diámetro y velocidad”.

### **2.2.17. Red De Distribución**

Según Goyenola G.<sup>19</sup>. “Indica que es un conjunto de ductos encargados de trasladar el agua del embalse a la red de distribución. En la mayoría de los casos, el consumo diurno es grande, por lo que el diámetro de la tubería debe calcularse en base al caudal máximo horario, la propuesta es similar a la de una línea de conducción. El líquido debe tener las siguientes características: abundancia y calidad adecuada. La división de la red de distribución se puede dar de dos formas, son: el sistema abierto y cerrado”.

#### **2.2.17.1. Criterios de diseño**

Según Agüero R<sup>9</sup>. “La red de distribución se debe calcular considerando la velocidad y presión del agua en las tuberías. Se recomiendan valores de velocidad mínima de 0.6 m/s y máxima de 3.0 mis. Si se tiene velocidades menores que la mínima, se

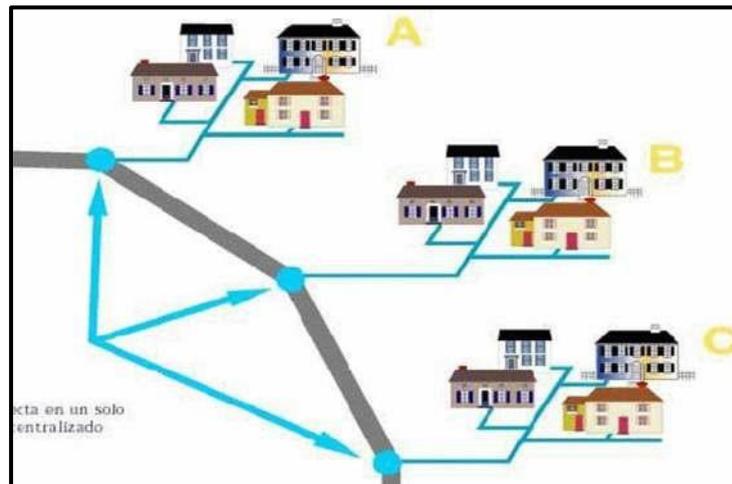
presentaran fenómenos de sedimentación; y con velocidades muy altas, se producirá el deterioro de los accesorios y tuberías”.

## 2.2.17.2. Tipos de Redes

### 2.2.17.2.1. Sistema abierto

Según Agüero R<sup>9</sup>. “Son redes de distribución que están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, generalmente a lo largo de un río o camino.

**Figura 10:** Red de distribución abierta



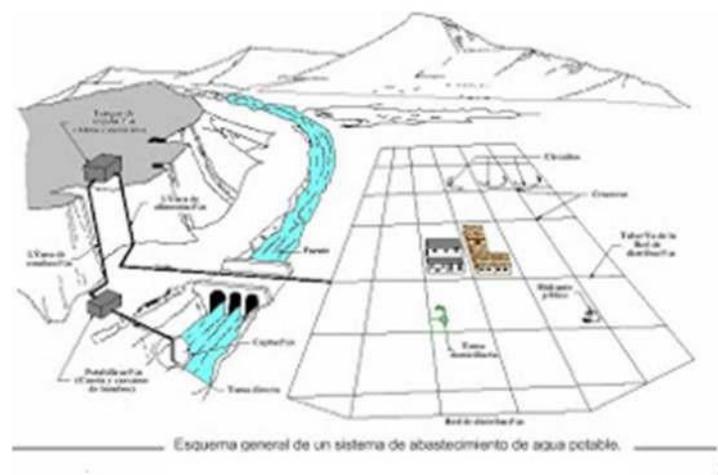
**Fuente:** Comisión nacional del agua, (2014).

### 2.2.17.2.2. Sistema cerrado

Según Agüero R<sup>9</sup>. “Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y tratara de lograrse mediante la interconexión de

tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente. En este sistema se eliminan los puntos muertos; si se tiene que realizar reparaciones en los tubos, el área que se queda sin agua se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas”.

**Figura 11:** Red de distribución cerrada



**Fuente:** CYCONTEC, (2015).

### 2.2.17.3. Presión

Para Biblioteca Atrium de las instalaciones<sup>16</sup>. “El agua ejerce un empuje o presión sobre la pared del tubo o depósito que contiene y se expresa en  $\text{kg/cm}^2$  –atmosferas –metro por columna de agua. En el seno de una corriente uniforme, el valor es el mismo para todos los puntos de una sección transversal”.

#### **2.2.17.4. Velocidad**

Para Biblioteca Atrium de las instalaciones<sup>16</sup>. “Es la circulación del agua por el interior de una tubería se fijan entre valores límites ya que, aunque parece que por economía la velocidad de circulación rápida es rentable, por razones técnicas deben limitarse siempre los valores máximos y mínimos”.

#### **2.2.17.5. Diámetro**

Para Biblioteca Atrium de las instalaciones<sup>16</sup>. “Es la sección de la tubería por la cual circula el fluido, pero será de acuerdo al diámetro de la tubería, a mayor diámetro menor velocidad y a menor diámetro mayor velocidad”.

### **III. Hipótesis**

No aplica en esa investigación porque es descriptivo.

## IV. Metodología

### 4.1. El Tipo de Investigación

La investigación que se realizó fue de tipo correlacional, el nivel de la investigación para el presente estudio fue cualitativo y cuantitativo, de acuerdo a su naturaleza propia del mismo, reúne por su nivel las características. El diseño de la investigación del proyecto fue descriptivo no experimental, de corte transversal, pudimos utilizar la observación para poder observar todas sus características de forma natural para luego ser analizados.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda del diseño

Mi= Sistema de abastecimiento de agua potable.

Xi= Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable.

O1= Resultado.

Yi= Incidencia en la condición sanitaria.

## **4.2. Población y muestra**

### **4.2.1. Población**

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales.

### **4.2.2. Muestra**

La muestra en esta investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Isco, distrito Moro, provincia del Santa, región Áncash-2021.

#### 4.3. Definición y operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
<b>Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Áncash – 2021.</b>	El sistema de abastecimiento de agua potable se proyecta para almacenar un cierto volumen de agua a una presión adecuada y con una calidad confiable, desde la fuente de suministro hasta los consumidores.	Se hará el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que comprende desde la captación hasta las redes de distribución. Con ayuda de encuestas y fichas técnicas, se podrán obtener tener los datos requeridos.	Captación	Tipo Caudal Tipo de material	Nominal Intervalo Nominal
			Línea de Conducción	Tipo de tubería Diámetro Velocidad Presión Velocidad	Nominal Nominal Intervalo Intervalo Nominal
			Reservorio	Volumen Tipo de material Forma del reservorio Ubicación de reservorio	Nominal Nominal Nominal Nominal

			Línea de Aducción	Tipo de Tubería Diámetro Velocidad Presión Clase de tubería	Nominal Nominal Intervalo Intervalo Nominal
			Red de Distribución	Tipo de red Diámetro Velocidad Presión Tipo de tubería	Nominal Nominal Intervalo Intervalo Nominal
<b>Condición Sanitaria</b>	Según Vargas et al., la condición del agua para consumo humano se encuentra determinado en físicos, químicos y microbiológicos.	Se realizará encuestas fichas técnicas utilizando información del SIRA.	Condición Sanitaria	Cobertura Cantidad Continuidad Calidad	Razón Nominal Nominal Nominal

Fuente: Elaboración propia (2021).

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnica de recolección de datos**

✓ **Encuestas:**

Con las encuestas se recopiló datos e información a los pobladores del Caserío Isco de la Estructura para evaluar su sistema de abastecimiento de agua del Caserío Isco, también se definirá la conformidad de los pobladores al consumir el agua potable.

##### **4.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

✓ **Protocolo:**

Con el protocolo se realizaron ensayos en laboratorio gracias a la recolección de muestras que se tomara in situ, estos estudios son el estudio de mecánica de suelos y el estudio del Estado físico, químico y bacteriológico de la fuente de agua potable

✓ **Fichas técnicas:**

Con las fichas técnicas se recaudó datos de campo, como topográficos y climatológicos, población y Economía, etc. Para la evaluación y Mejoramiento de la condición sanitaria del Caserío Isco, Distrito de Moro, Provincia Santa, Región Ancash – 2021.

#### **4.5. Plan de análisis**

De acuerdo a las técnicas de observación directa y con las fichas técnicas, pero antes tendrá que ser revisado por un especialista y así poder emplear las fichas para la recolección de datos para poder desarrollar el proyecto de sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco.

Se determina la ubicación del manantial y captación, efectuar los estudios físico químico bacteriológico del agua, también hacer el estudio de suelos, realizar el levantamiento topográfico del lugar donde se realizará el proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable. Una vez obtenidos todos los datos de campo se procederá realizar los trabajos de gabinete. Tomados datos y realizando estudios cumpliendo los parámetros de las normas establecidas, se realizará el diseño de la captación del agua, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y redes de distribución.

#### 4.6. Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH – 2021.				
Caracterización del problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Cuando el sistema de abastecimiento de agua potable tiene defectos en su estructura o diseño, limita la cantidad y calidad del agua suministrada a la comunidad, lo que puede generar diferentes problemas, ya sea un problema directamente relacionado con la salud, como enfermedades causadas por contaminantes. Obtendrá agua, o la cantidad de agua que no satisface las necesidades de consumo de la población, como en el caso del caserío Isco. El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Isco</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región de Áncash – 2021.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región de Áncash – 2021.</p> <p>Elaborar alternativas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro,</p>	<p><b>Antecedentes:</b> Internacionales Nacionales Locales</p> <p><b>Bases teóricas:</b></p> <p>Agua Potable Ciclo de Agua Tipos de fuentes de agua Sistema de abastecimiento. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo. Calidad de agua</p>	<p><b>Tipo de la Investigación:</b> El tipo de investigación es descriptivo</p> <p><b>Nivel de la Investigación.</b> Es de enfoque cuantitativo y Cualitativo</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b> No experimental</p> <p><b>Universo y Muestra:</b> Estará constituida por el sistema de abastecimiento de</p>	<p>Ministerio de Salud. Normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable. 1962 [citado 2021 diciembre 13]. disponible en: <a href="http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/372_NO_R44.pdf">http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/372_NO_R44.pdf</a></p>

<p>actualmente tiene problemas para obligación de suministrar a los pobladores la cantidad de agua requerida, debido a que el sistema presenta fallas estructurales y de diseño. La obra de concreto es causada porque el sistema existente ya cumplió sus años de vida ya los habitantes lo hicieron sin ayuda especial.</p>	<p>provincia del Santa, región de Áncash – 2021.</p> <p>Obtener una evaluación de la condición sanitaria en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región de Áncash – 2021</p>	<p>Datos generales de diseño  Captación  Línea de conducción  Reservorio  Línea de aducción  Red de distribución</p>	<p>agua potable en zonas rurales.</p> <p><b>Operacionalización de variables:</b>  Evaluación y Mejoramiento</p> <p><b>Técnicas:</b>  Encuestas</p> <p><b>Instrumentos:</b>  Fichas de evaluación</p> <p><b>Plan de análisis:</b>  Evaluar todo el sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Principios éticos:</b>  Ética Profesional</p>	
---	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia (2021).

#### **4.7. Principios éticos**

Según Rectorado<sup>20</sup>

##### **a) Responsabilidad Social**

en el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad.

En la presente investigación, serán beneficiados directamente la comunidad del lugar donde se ejecutarán los posibles proyectos.

##### **b) Responsabilidad Ambiental**

En el desarrollo de esta investigación se tendrá en cuenta evitar los impactos hacia el medio ambiente.

##### **c) Responsabilidad de la información**

El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general. Es toda la información del proyecto para que los resultados obtenidos sean de manera digna y sin alteraciones.

## V. Resultados

5.1. Dando respuesta a mi primer objetivo específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, provincia del Santa, región Ancash – 2021.

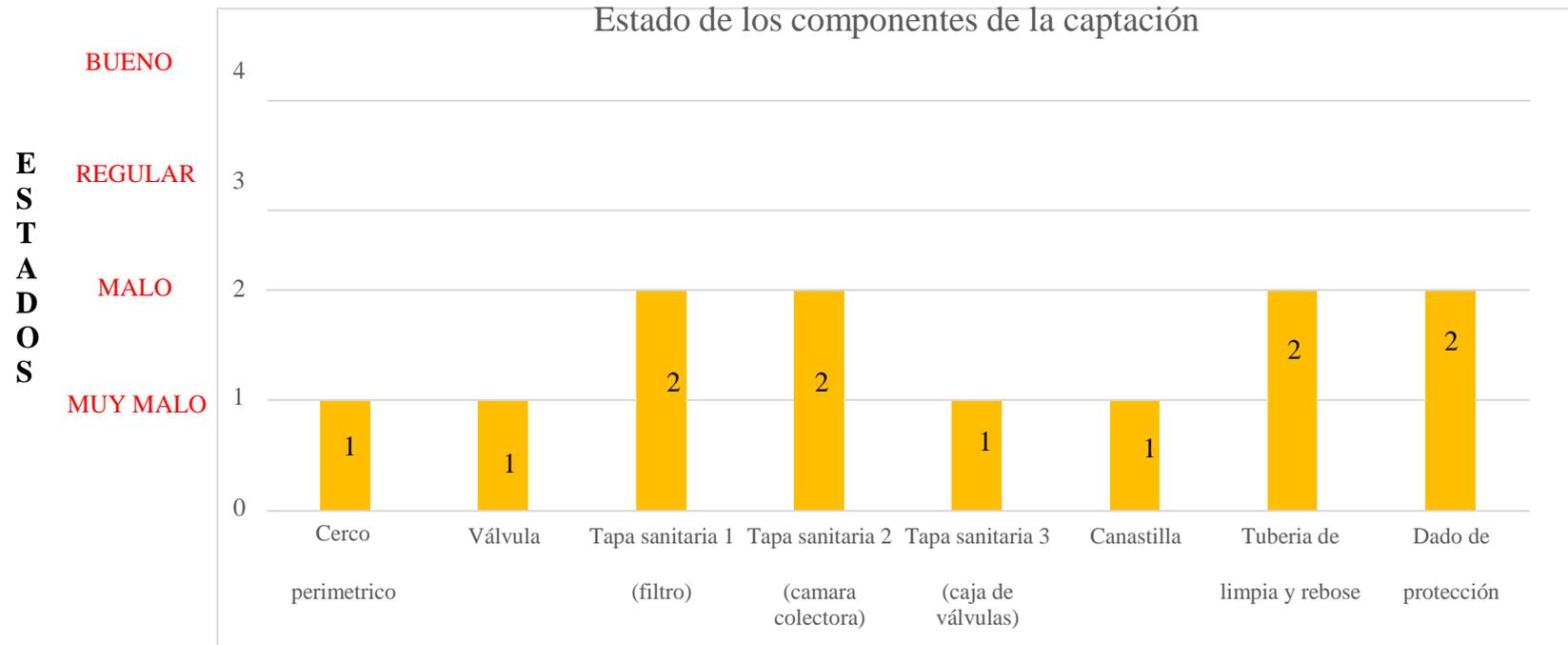
**Tabla 3:** Evaluación de la captación

EVALUACIÓN DE LA CAPTACIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	ESTADO
Ubicación	Isco-Moro	--
Tipo	Ladera - concentrado	Se encuentra con deterioros, por lo que está en estado regular.
Caudal de la fuente	0.74 l/s.	Obtenido con el método volumétrico.
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
Clase de tubería	10	Recomendado
Diámetro de tubería	2"	Se precisará en el mejoramiento de la captación
Cámara seca	Si tiene	Se encuentra en estado regular.
Cámara húmeda	Si tiene	En estado regular, obtenido por percepción.
Tapa Sanitaria	No tiene	Malo.
Accesorios	Si tiene	En estado regular.
Cerco perimétrico	No tiene	Se precisará en el mejoramiento de la captación
Antigüedad	22 años	Ya culminó su vida útil.

**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Llevando a cabo la evaluación de la captación, se puede evidenciar que está en estado malo a regular ya que sus componentes se encuentran con desperfectos y ya cumplió el tiempo indicado, por consiguiente, es necesario realizar el mejoramiento.

**Gráfico 1:** Evaluación del estado de los componentes de la captación



Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Como se puede percibir en los resultados de gráfico N° 01, el estado de los componentes de la captación del sistema se encuentra de malo a muy malo.

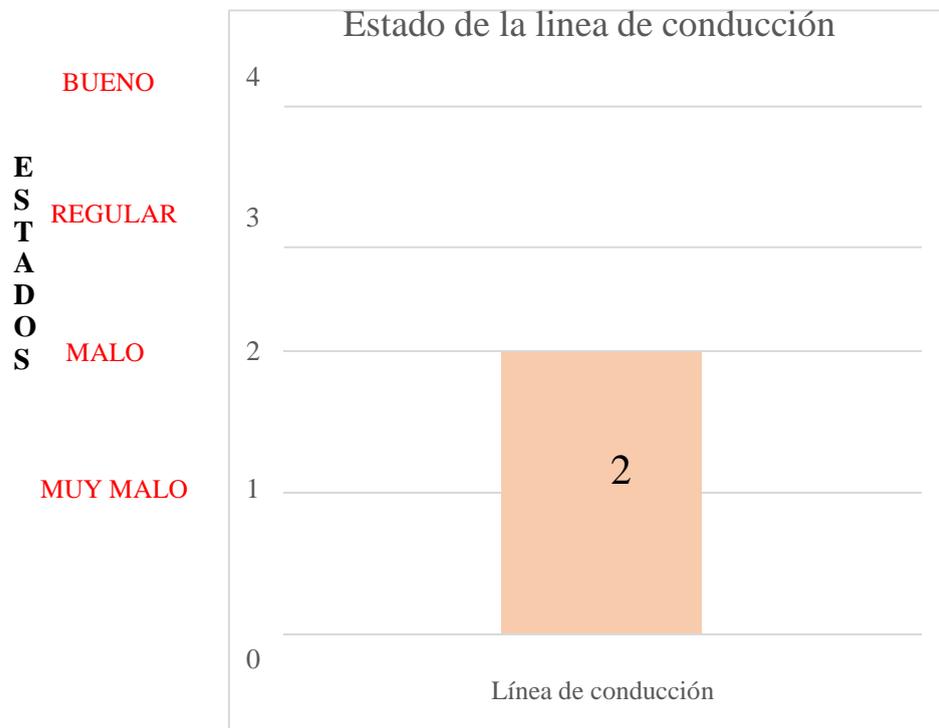
**Tabla 4:** Evaluación de la línea de conducción

<b>EVALUACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>INDICADORES</b>	<b>DATOS RECOLECTADOS</b>	<b>ESTADO</b>
Ubicación	Isco-Moro	--
Tipo de tubería	Gravedad	Regular
Longitud	3300.00m	Obtenido por la topografía.
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta.
Diámetro	2"	Regular
Válvulas	No tiene	Se precisará en el mejoramiento de la captación
Antigüedad	20	Ya culminó su vida útil.

**Fuente:** Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Llevando a cabo la evaluación de la línea de conducción, se evidencia que está en estado malo a regular ya que la línea de conducción se encuentra con desperfectos y ya cumplió el tiempo indicado, por lo tanto, es necesario realizar el mejoramiento.

**Gráfico 2:** Evaluación del estado de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Como se puede percibir en los resultados de gráfico N° 02, el estado de los componentes de la línea de conducción del sistema se encuentra malo.

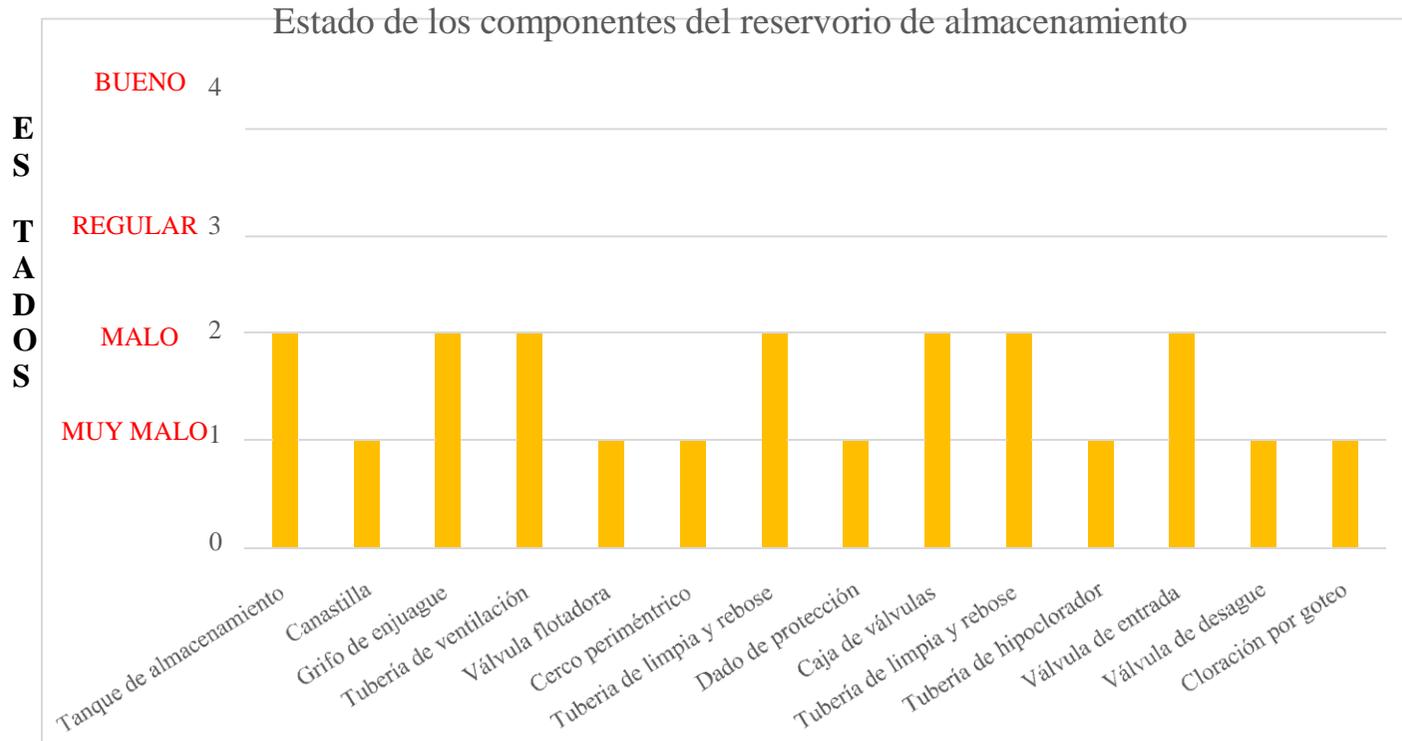
**Tabla 5:** Evaluación del reservorio de almacenamiento.

<b>EVALUACIÓN DE RESERVORIO</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Datos recolectados</b>	<b>Estado</b>
Ubicación	Isco-Moro	---
Forma	Cuadrada	Dato obtenido por observación directa, se encuentra en estado regular.
Material	Concreto armado	Dato obtenido por observación directa.
Tipo	Apoyado	Dato obtenido por observación directa.
Volumen	5m <sup>3</sup>	Volumen recomendado.
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
Tubería de ventilación	Si tiene	Regular
Frecuencia de limpieza	No lo hacen periódicamente	Se determinará con la respectiva evaluación del reservorio.
Cerco Perimétrico	No cuenta	Se determinará con la respectiva evaluación del reservorio.
Antigüedad	20 años	Ya culminó su vida útil.

Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Realizando la evaluación del reservorio de almacenamiento, se determinó que está en estado deficiente y ya cumplió el tiempo indicado, por lo tanto, es necesario realizar el mejoramiento.

**Gráfico 3.** Evaluación del estado de los componentes del reservorio de almacenamiento.



Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Como se puede percibir en los resultados de gráfico N° 03, el estado de los componentes del reservorio de almacenamiento del sistema se encuentra de malo a muy mal

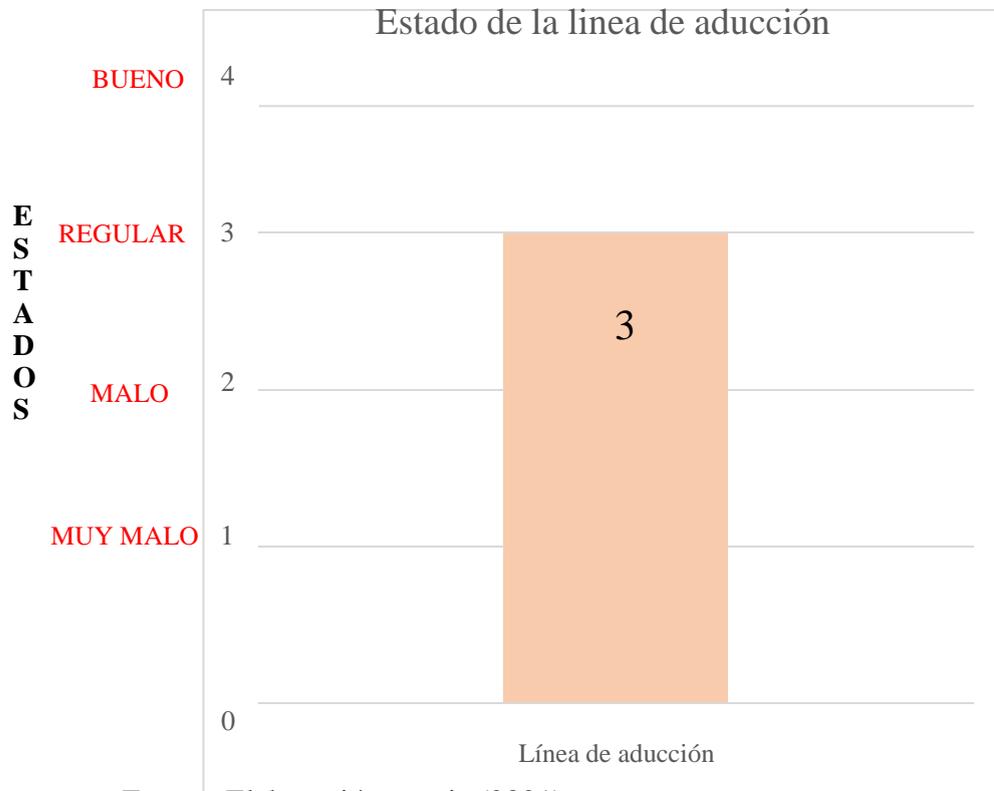
**Tabla 6:** Evaluación de la línea de aducción

<b>EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Datos recolectados</b>	<b>Estado</b>
Ubicación	Isco-Moro	---
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta.
Diámetro	1 1/2"	Se determinará en el mejoramiento.
Válvulas de aire	No tiene	Se determinará con la respectiva evaluación del reservorio. de la línea de aducción.
Válvulas de purga	No tiene	Se determinará en la propuesta.
Antigüedad	18	Ya culminó su vida útil, se encuentra en estado malo.

Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Realizando la evaluación de la línea de aducción, se determinó que está en estado regular que está en y ya cumplió el tiempo indicado, por lo tanto, es necesario realizar el mejoramiento.

**Gráfico 4:** Evaluación del estado de los componentes de la línea de aducción



Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Como se puede percibir en los resultados de gráfico N° 04, el estado de los componentes de la línea de aducción del sistema se encuentra regular.

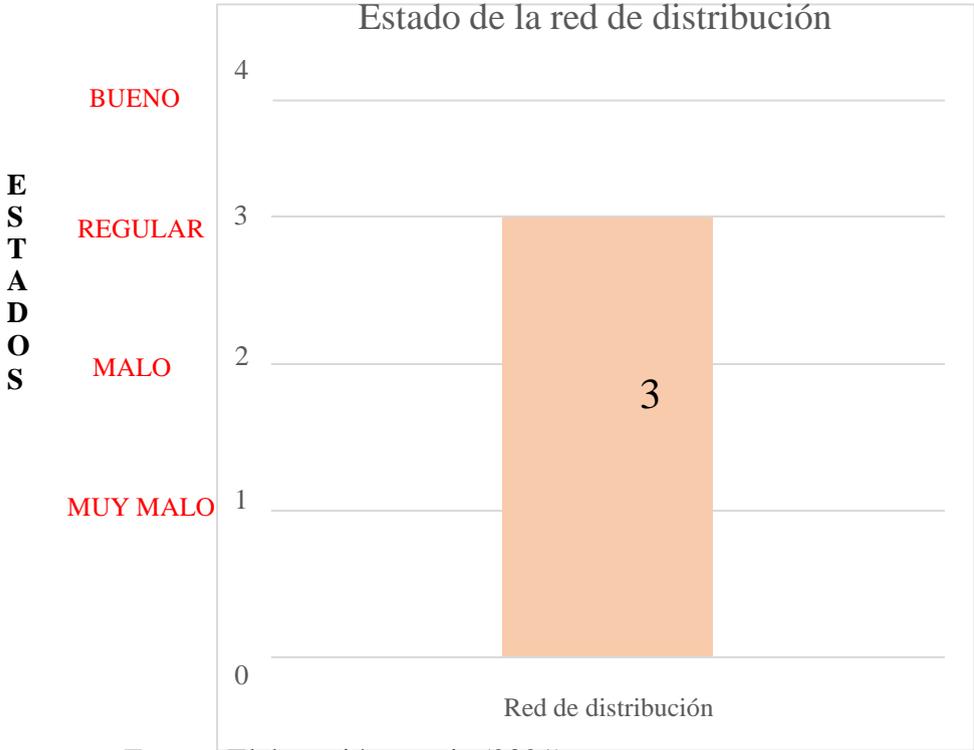
**Tabla 7:** Evaluación de la red de distribución.

<b>EVALUACIÓN DE RED DE DISTRIBUCION</b>		
<b>Indicadores</b>	<b>Datos recolectados</b>	<b>Estado</b>
Tipo de sistema	Abierto	Son redes de distribución que están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificada.
Caudal máximo	0.59 lt/s	Según Resolución ministerial N°:192-2018 del (MVCS) se debe diseñar con 0.50lt/s
Tipo de tubería	PVC	Material recomendado según Resolución ministerial N°:192-2018 del (MVCS)
Diámetro	3/4"	Está permitido según Resolución ministerial N°:192-2018 del (MVCS)
Clase de tubería	7.5	Dato otorgado por el dirigente, pero según Resolución ministerial N°:192-2018 del (MVCS) se recomienda usar tubería clase 10.
CPR 07	Buen estado	Resolución ministerial N°:192-2018 del (MVCS)
Antigüedad	18	Recomendado según Resolución ministerial N°:192-2018 del (MVCS)

Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Realizando la evaluación de la red de distribución, se determinó que está en estado regular que no conecta con todas las viviendas del caserío, y por consiguiente pertenecen a la categoría de “Sostenible”.

**Gráfico 5:** Evaluación del estado de los componentes de la red de distribución.



Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Como se puede percibir en los resultados de gráfico N° 05, el estado de los componentes de la red de distribución del sistema se encuentra regular.

2- Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, provincia del Santa, región Ancash – 2021.

**Tabla 8:** Mejoramiento de la captación

<b>MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Simbología</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
<b>Nombre de la captación</b>	N		
<b>Tipo</b>	T	Ladera - concentrado	—
<b>Altitud</b>		1289.41	m.s.n.m
<b>Caudal máximo de la fuente</b>	Q <sub>máx</sub>	0.74	Lt/s
<b>Caudal máximo diario</b>	Q <sub>md</sub>	0.38	Lt/s.
<b>Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda</b>	L	1.24	m
<b>Numero de Orificios</b>	NA	3.00	orificios
<b>Ancho de pantalla</b>	b	1.00	m
<b>Diámetro del cono de rebose</b>	D	3	pulg
<b>Diámetro de la tubería de limpieza y rebose</b>	D	2	pulg
<b>Altura de la cámara húmeda</b>	H <sub>t</sub>	1.00	m
<b>Numero de ranuras</b>	N <sub>r</sub>	29.00	ranuras
<b>Longitud de la canastilla</b>	L	0.15	m

Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Se realizó el diseño de la estructura es base de a la Resolución Ministerial N°192 el cual menciona criterios y fórmulas de diseño, el agua que aflora en la captación es proveniente del subsuelo por ello se realizó un diseño de tipo ladera concentrada para el cálculo del e aplicaron fórmulas como la de Hazen y Williams.

**Tabla 9:** Mejoramiento de la línea de conducción

Mejoramiento de la línea de conducción			
Descripción	Simbología	Resultado	Unidad
Caudal de diseño	Qmd	0.50	Lt/s
Tipo de tubería		Pvc	
Clase de tubería		10.00	
Longitud	L-tramo 1	620.00	m
	L-tramo 2	820.00	m
	L-tramo 3	1180.00	m
	L-tramo 4	300.00	m
	L-tramo 5	380.00	m
Desnivel del terreno	Tramo 1	39.27	m
	Tramo 2	33.96	m
	Tramo 3	25.24	m
	Tramo 4	23.61	m
Diámetro de la tubería	D	1 1/2	pulg
Velocidad	V	0.74	m/s
Pérdida de carga unitaria	hf	0.0251	m/m
Pérdida de carga por tramo	Tramo 1	20.62	m
	Tramo 2	29.67	m
	Tramo 3	7.54	m
	Tramo 4	9.55	m

<b>Presión final</b>	Tramo 1	18.52	m
	Tramo 2	29.67	m
	Tramo 3	7.54	m
	Tramo 4	9.55	m
<b>Cámara rompe presión</b>	CRP-6	1	pulg

Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Para el mejoramiento de la línea de conducción se realizó bajo los lineamientos determinado por el reglamento para zonas rurales, se consideró tipo de tubería PVC, se determinó diámetro de la tubería de 1"; las longitudes, presión y desnivel por tramos y con las fórmulas de Hazen y Williams se determinó las velocidades y presión.

**Tabla 10:** Mejoramiento del reservorio de almacenamiento.

Mejoramiento del reservorio de almacenamiento			
Descripción	Simbología	Resultado	Unidad
<b>Volumen de regulación</b>	Vreg	6.37	m <sup>3</sup>
<b>Volumen de reserva</b>	Vr	1.59	m <sup>3</sup>
<b>Volumen total del reservorio</b>	Vt	7.97	m <sup>3</sup>
<b>Volumen total del reservorio (considerado)</b>	Vt	8	m <sup>3</sup>
<b>Tiempo de llenado</b>	Tll	5.79	horas
<b>Altura del reservorio</b>	H	1.80	m
<b>Ancho de la pared</b>	B	2.50	m
<b>Borde libre</b>	Bl	0.30	m

<b>Altura del agua</b>	H	1.50	m
<b>Cerco perimétrico</b>		3.50x3.50	m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Para el mejoramiento del reservorio de almacenamiento, el cálculo se realizó bajo los lineamientos determinado por el reglamento Resolución Ministerial N° 192, se aplicó el caudal promedio para hallar el volumen del reservorio, se consideró 10 m<sup>3</sup>, el reservorio es abastecida de manera directa, asimismo se consideró un cerco perimétrico para la protección del mismo.

**Tabla 11:** Mejoramiento de la línea de aducción

<b>Mejoramiento de la línea de aducción</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Simbología</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
<b>Caudal máximo horario</b>	Q <sub>mh</sub>	0.59	lt/s
<b>Longitud</b>	L	375.36	m
<b>Desnivel del terreno</b>		22.84	m
<b>Tipo de material</b>		PVC	
<b>Pérdida de carga unitaria</b>	H <sub>f</sub>	0.06	m
<b>Diámetro de la tubería</b>	D	1.00	pulg
<b>Velocidad</b>	V	0.87	m/s
<b>Pérdida de carga unitaria</b>	h <sub>f</sub>	0.03	m/m
<b>Pérdida de carga por tramo</b>	H <sub>f</sub>	12.68	m
<b>Presión final</b>	P	10.16	m

Fuente: Elaboración propia (2021).

**Interpretación:** Para el mejoramiento de la línea de aducción se realizó bajo los lineamientos determinado por el reglamento para zonas rurales, se consideró tipo de tubería PVC, se determinó diámetro de la tubería de 1"; las longitudes, presión y desnivel por tramos y con las fórmulas de Hazen y Williams se determinó las velocidades y presión.

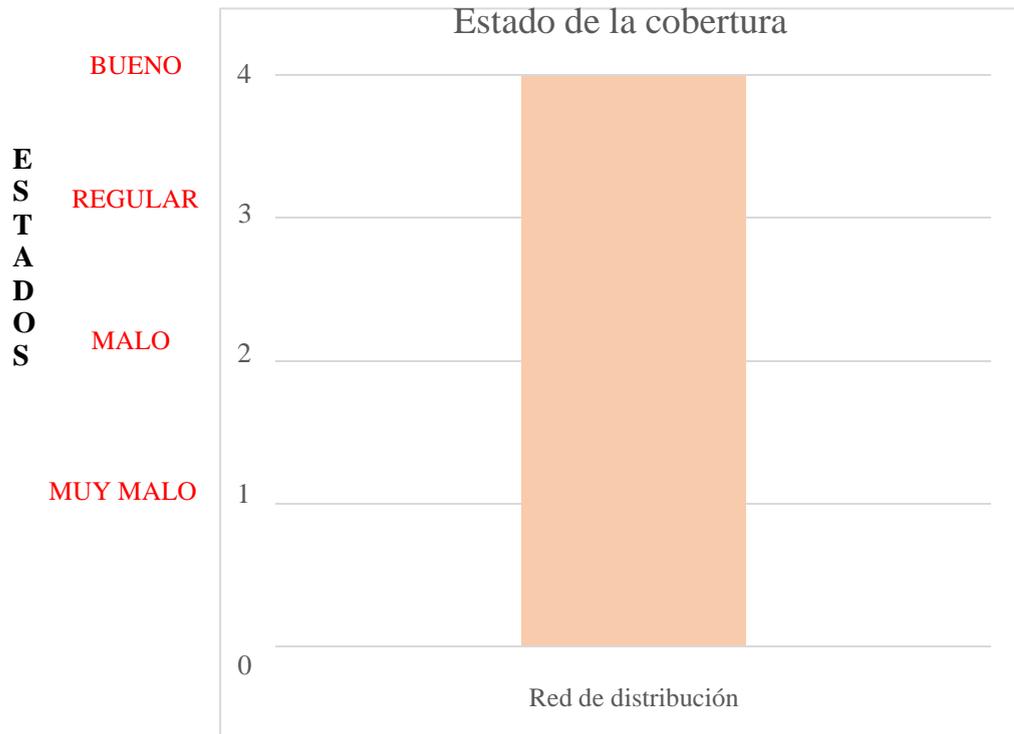
3. Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, provincia del Santa, región Ancash – 2021.

Tabla 12: Cobertura

FICHA 01	Título:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash – 2021.	
	Tesista:	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA	
	Asesor	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
A) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
43			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab. d)			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos a usar:			
Promedio de integrantes: 4    Caudal: 0.74 m/s    Dotación: 60			
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Nº. de personas atendibles	$\frac{\quad}{\quad} * 86400$	= 1066 personas	
Nº. de personas atendibles	Promedio x familias	= 215 personas	
V1=4			

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA) 2010.

**Gráfico 6:** Estado de la cobertura



Fuente: Elaboración propia (2021).

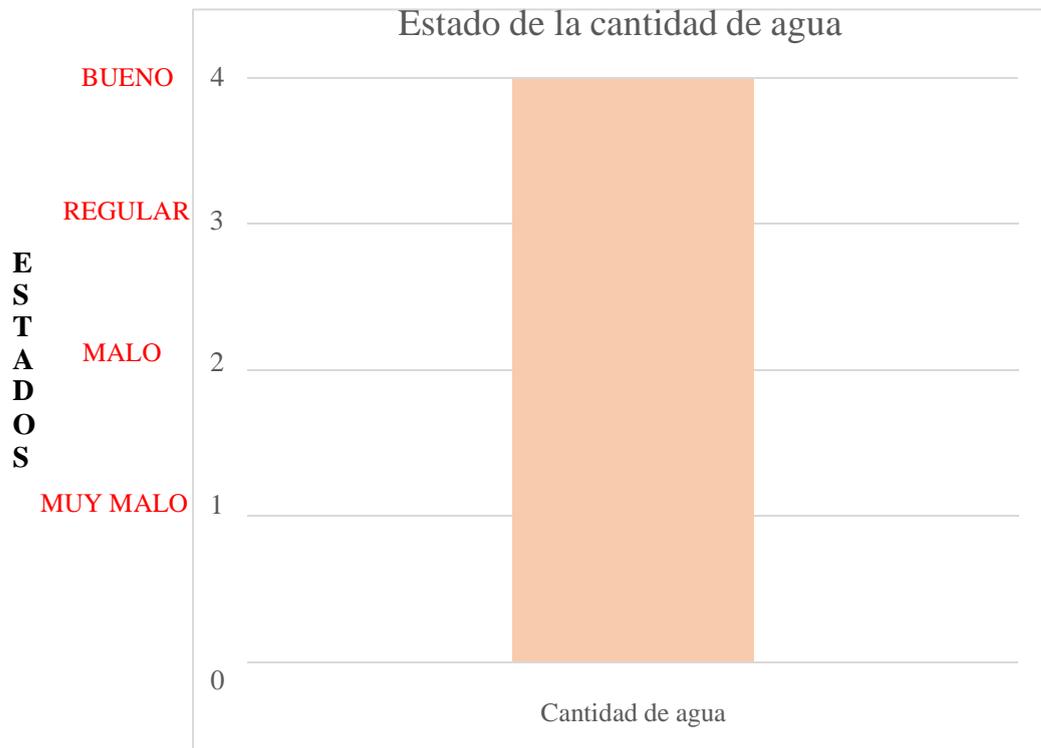
**Interpretación:** La cobertura del servicio se encuentra en un estado bueno se determinó el caudal de la fuente 0.74 m/s., con una dotación de 60 l/hab./día., resultando así 4.00 puntos, clasificándose el estado bueno.

Tabla 13: Cantidad de agua

FICHA 02	Titulo:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash – 2021.	
	Tesista:	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA	
	Asesor	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
B) CANTIDAD DE AGUA			
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?			
0.60			
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?			
43			
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.			
Si		No <b>X</b>	
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?			
0			
El puntaje de V2 “CANTIDAD” será:			
Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos Si $D < C > 0$ = Malo = 2 puntos		Si $D = C$ = Regular = 3 puntos Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos	
Datos a usar: Conexiones domiciliarias: 43			
Para el cálculo de la variable “cantidad” (V2) se utilizará la siguiente fórmula:			
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	280
	Pile. x (Fami. –Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0
	Sumar (3)+(4)=	=	280
Volumen ofertado	Sequia x86,400	=	5184
V2 = 4			

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA) 2010.

**Gráfico 7:** Estado de la cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia (2021).

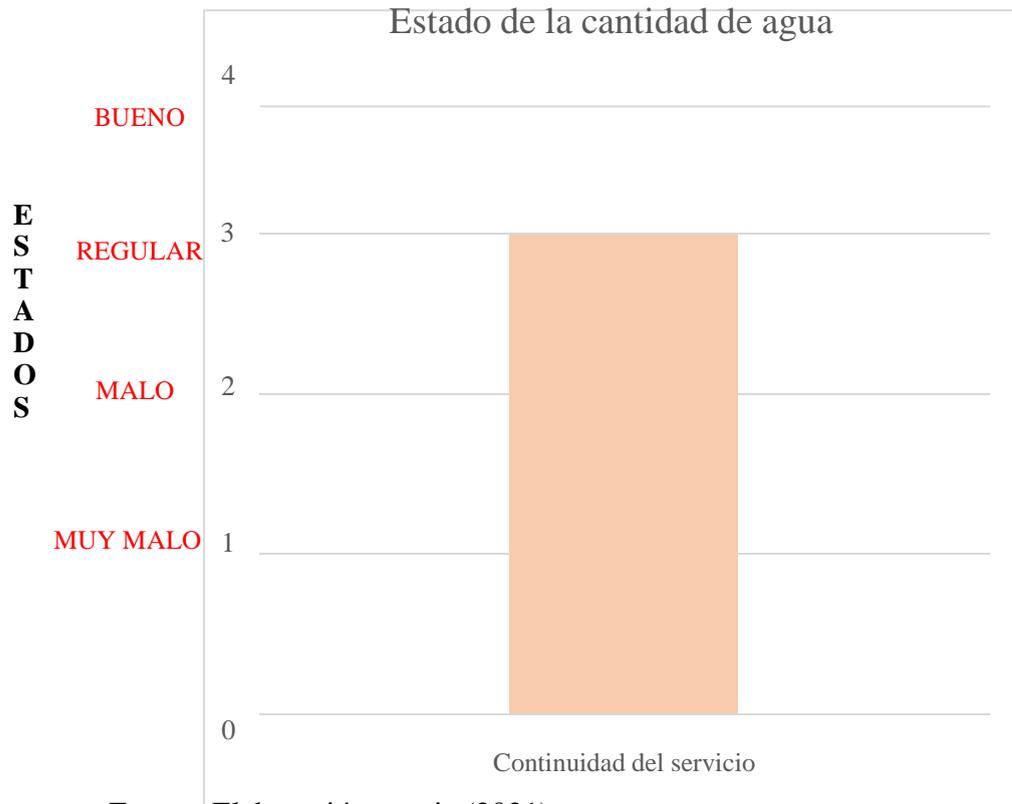
**Interpretación:** La cantidad de agua se encuentra en un estado bueno debido que cuenta con buen volumen, obtuvo 4.00 puntos, clasificando su estado como bueno.

Tabla 14: Continuidad del servicio

FICHA 03	Título:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash – 2021.	
	Tesista:	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA	
	Asesor	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO.			
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?			
Isco			
¿Cómo son las fuentes de agua? marque con una X?			
Permanente	Baja cantidad, pero no se seca	Seca totalmente en algunos	
	<b>X</b>		
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?			
Todo el día durante todo el año	Por horas sólo en épocas de sequía <b>X</b>		
Por horas todo el año	Solamente algunos días por semana		
El puntaje de V3 “CONTINUIDAD” será:			
Pregunta 6			
Permanente = Bueno = 4 puntos Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos	Baja cantidad, pero no seca = Regular = 3 puntos Caudal 0 = Muy malo = 1 punto		
Pregunta 7			
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos Por horas todo el año = Malo = 2 puntos	Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos. Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto.		
Fórmula			
V3	$\frac{6 + 7}{2}$	=	3
V3 = 3			

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA) 2010.

**Gráfico 8:** Estado de la cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia (2021).

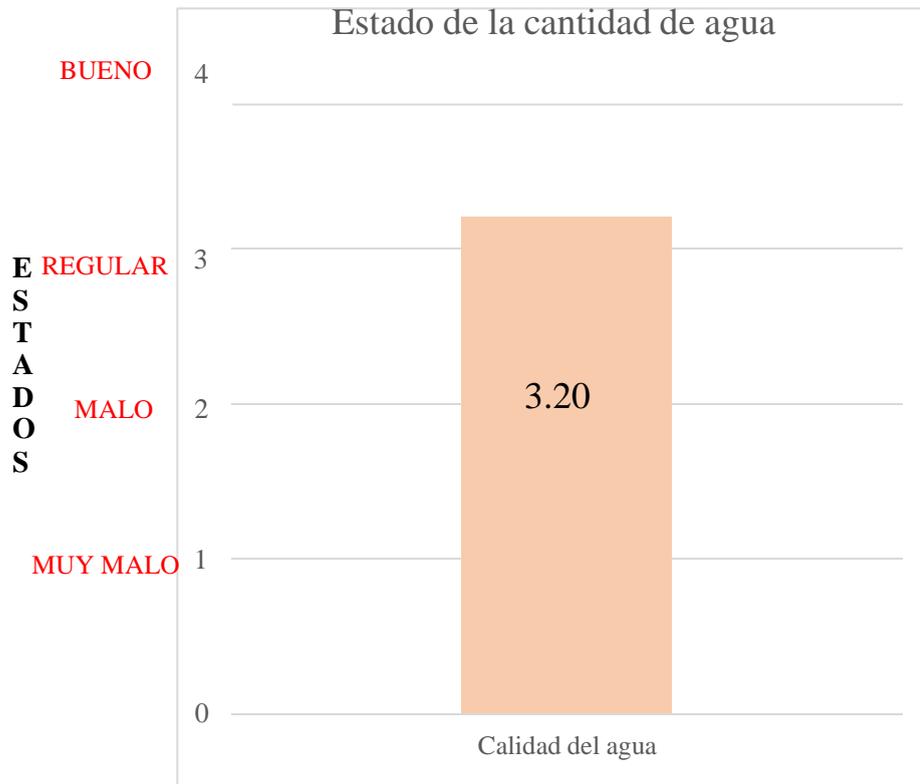
**Interpretación:** Realizando la evaluación de los formatos se obtuvo que la continuidad tiene un puntaje de 3 indica que se encuentra en un estado regular.

Tabla 15: Calidad del agua

FICHA 04	Titulo:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash – 2021.		
	Tesista:	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA		
	Asesor	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
D) CALIDAD DEL AGUA				
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?				
Si		No <b>X</b>		
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?				
No tiene cloro				
10. ¿Cómo es el agua que consumen?				
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños		
<b>X</b>				
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?				
Si		No <b>X</b>		
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?				
Municipalidad	MINSA	JASS <b>X</b>	Nadie	
El puntaje de V4 “CALIDAD” será:				
Pregunta 8				
Si= 4 puntos		No= 1 punto		
Pregunta 9				
Baja = 3 puntos	Ideal= 4 puntos	Alta= 3 puntos		
Pregunta 10				
Agua clara= 4 puntos	Agua turbia= 3 puntos	Agua con elementos extraños = 2 puntos		
Pregunta 11				
Si= 4 puntos		No= 1 punto		
Pregunta 12				
Municipalidad= 3 puntos	MINSA= 4 puntos	JASS=4 puntos	Nadie= 1 punto	
Formula				
V4	$\frac{8 + 9 + 10 + 11 + 12}{5}$		=	3.2
V3 = 3				

Fuente: Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRA) 2010.

**Gráfico 9:** Estado de la cantidad de agua



Fuente: Elaboración propia (2021).

Interpretación: Realizando la evaluación de los formatos se obtuvo que la continuidad tiene un puntaje de 3.2 indica que se encuentra en un estado regular.

## **5.2. Análisis de resultados**

### **5.2.1. Evaluación del estado de la infraestructura**

Según el objetivo específico, elaborar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Isco, provincia del Santa, región Ancash – 2021.

#### **a) Captación**

Conforme a la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable nos da como resultado que el sistema se encuentra en estado malo a regular, tanto como la cámara de captación que ya paso su año de vida útil y cuenta con algunos desperfectos, tales como el deterioro de sus accesorios, el cual genera que no tenga un buen funcionamiento. Según Huarancca en su tesis “Evaluación Y Mejoramiento del Sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta”, su captación se encuentra en el mismo estado debido al paso del tiempo y el deterioro de los accesorios.

#### **b) Línea de conducción**

En la evaluación realizada a la línea de captación del sistema, obtuvo una puntuación de 2.00 se clasifica como malo, resultante no sostenible se encuentra en mal estado además se encuentra expuesta a la intemperie y ya paso su vida útil al comprarlo con Huarancca en su tesis “Evaluación Y Mejoramiento del Sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta”

realizara el mejoramiento debido que la evaluación evidencio que se encuentra en mal estado y se encuentra expuesta a la intemperie.

**c) Reservoirio de almacenamiento**

En la evaluación que se realizó en el reservoirio de almacenamiento del sistema evidencio que se encuentra en estado malo, no es el adecuado para la población actual, esto señala que es factible realizar el mejoramiento del sistema al compararlo con Valverde en su tesis “evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017”, realizo el mejoramiento del reservoirio de almacenamiento ya que se encontraba en mal estado, se encontraba no sostenible y por tal motivo se realizara el mejoramiento.

**d) Línea de aducción y red de distribución**

Mediante la evaluación realizada a la línea de aducción se evidencio que se encuentra en estado regular, ya que sus accesorios se encuentran deteriorados, en cambio la red de distribución se encuentra en estado bueno, considerándose sostenible, al compararlo con Valverde en su tesis “evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de Shansha – 2017”, considero realizar el mejoramiento al sistema solo de los componentes que se encuentran en mal estado.

**5.2.2. Mejoramiento de las Infraestructuras del sistema**

**a) Cálculo hidráulico de captación**

Para el diseño de la captación, como primer paso fue la recolección de datos en campo, se determinó con el método volumétrico el caudal de la fuente 0.59 l/s. Realizando el diseño hidráulico se obtuvo los

siguientes resultados, la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda es de 1.00m numero de orificios 3.00 orificios, ancho de pantalla 1.00m, diámetro de cono de rebose 2”, diámetro de tubería de limpieza 1 pulgadas, diámetro de la canastilla 2 pulgadas, longitud de la canastilla 12.00cm número de ranuras 16, se utilizó la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural.

#### **b) Cálculo hidráulico de la línea de conducción**

Para el diseño de la línea de conducción, se calculó el Qmd ya que es de importancia para realizar el diseño, considerando la tubería PVC y su coeficiente de fricción es de 150, también nos indica que la velocidad mínima debe ser 0.60m/s y 3.00m/s pudiéndose alcázar una máxima de 5.00m/s, con diámetro 1”, velocidad 0.74 m/s, perdida de carga 0.0251 m/m.

#### **c) Cálculo hidráulico de reservorio de almacenamiento**

Para realizar el cálculo del reservorio de almacenamiento, es necesario saber la cantidad de pobladores, ya que es primordial para el volumen del componente, se realizará con el caudal promedio para el volumen de regulación se consideró el 25% el cual resulto reservorio rectangular apoyado de 8.00 m<sup>3</sup> de volumen, accesorios el cual se encuentran establecidos y se consideró el cerco perimétrico para una mayor seguridad a la estructura.

#### **d) Cálculo hidráulico de línea de aducción**

Para realizar el cálculo de la línea de aducción, se debe hallar el caudal máximo horario, el coeficiente de fricción es de 150, la velocidad mínima debe ser 0.60m/s y la máxima 3.00m/s, la velocidad que se determino fue de 0.87m/s, estado en el parámetro establecido, se determinó que el material de la tubería es de PVC con diámetro de 1” y una presión final de 10.16m.

### **5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria**

Debido al diseño establecido y determinado, se obtiene que la cobertura, cantidad continuidad de agua está clasificado como **“bueno”**, en consecuencia, pertenecen a la condición **“sostenible”** para el consumo humano

En lo que es condición sanitaria se obtuvo que la calidad, del agua es mala a regular, ya que es necesario realizar el mejoramiento a los componentes, la cantidad es la adecuada para que abastezca al caserío la cobertura y la continuidad es la ideal ya que el periodo de utilidad es lo idóneo, al ser comparado con Melgarejo en su tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Ancash - 2018” Se demostró que el análisis de la calidad del agua arrojó una conclusión satisfactoria, tomando en cuenta los aspectos microbiológicos y fisicoquímicos, como referencia a la normativa de calidad del agua para consumo humano se concluyó que por la falta de

cámaras colectoras y el reservorio de almacenamiento estaba en un estado altamente contaminado.

## VI. Conclusiones

1. Mediante la evaluación que se realizó a los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, la estructura de la captación se encuentra deteriorada debido que ya cumplió su periodo de tiempo de utilidad, los accesorios también se encuentran deteriorados y no cuenta con cerco perimétrico, lo cual se deduce que está en un estado malo, en consecuencia, tiene una mala operatividad, en cuanto la línea de conducción no cuenta con buen diseño y en tramos se encuentra expuesta en la intemperie, el reservorio no cuenta con frecuencia de limpieza, ya cumplió su periodo de tiempo de utilidad, tampoco cuenta con cerco perimétrico el cual se encuentra en mal estado, la línea de aducción está en estado regular, ya termino su vida útil, sus accesorios están deteriorados el cual está en mal funcionamiento, en lo que concierne a la red de distribución, según la evaluación realizada nos indica que se encuentra en estado bueno.
2. Se concluye que la captación es de tipo manantial es de ladera y concentrado, la capacidad es suficiente para abastecer a toda la población de caserío de isco, su aforo es de 0.74 lt/seg. La distancia de afloramiento es de 1.30m, el ancho de pantalla será de 1.00m. y la altura de 1.00m, esta contara con 4 orificios de 2.5", la canastilla es de 2", la tubería de limpieza es de 1", y la longitud de 10.00m, la línea de conducción de clase de tubería de 10 PVC y un diámetro de 3/4" para toda la línea de conducción, tiene una velocidad de 0.74m/s y según el reglamento de saneamiento en zonas rurales si cumple con los parámetros de diseño del reservorio es de 8.00m<sup>3</sup>, el tiempo de llenado es de 7.50 horas, altura del reservorio es de 1.30m,

ancho de la pared de 2.50m y un borde libre de 0.30m. Se concluye que en total tenemos 72.00 m de línea de aducción hasta el punto donde empieza la red distribución, se utilizara tubería clase 7.5 PVC de diámetro de 1" y una velocidad de 0.97m/s.

3. En lo que concierne a condición sanitaria, al concretarse el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Isco es apta para el consumo humano y mejorara calidad y el bienestar de la población.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se sugiere a los moradores que requirieran a la municipalidad distrital de Moro que envíe un equipo técnico para realizar una evaluación anual de todo el sistema de suministro de agua potable para comprender el estado de la infraestructura, así mismo recolectar información a través de encuestas de satisfacción.
2. Se recomienda realizar limpieza de la captación cada 6 meses para poder proteger la estructura, también respetar todas las especificaciones técnicas que son otorgadas por el diseñador para poder realizar una excelente construcción de la captación. Para la excavación de la zanja de la línea de conducción debe ser a 0.40 m, según la norma de excavaciones y también se debe respetar lo estipulado en los planos y el reglamento nacional de edificaciones. Para el reservorio se debe tener en cuenta el cerco perimétrico que servirá para la protección de la estructura y de igual forma se debe dar mantenimiento para poder evitar la acumulación de finos en el interior. En lo que es la excavación de la zanja de la línea de aducción debe ser a 0.40 m. según la norma de excavaciones y también se debe respetar lo estipulado en los planos y el reglamento nacional de edificaciones.
3. Se recomienda realizar mantenimiento a todos los componentes del sistema de abastecimiento para garantizar la calidad del agua potable para la población, igualmente dar una charla a la población para que cuiden la infraestructura.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Culquimboz H. Sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de chisquilla - distrito de chisquilla - provincia de bongará - región amazonas Pichincha [Tesis de Pregrado]. Universidad Privada Antenor Orrego. Universidad Privada Antenor Orrego; 2017.
- (2) Zambrano A. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de mapasingue, parroquia colón cantón portoviejo. 2017 Mayo 13 [Citado 2020 junio 25].
- (3) Huaranca E. Evaluación Y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia De Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Tesis de pregrado]. Perú: Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote; 2019.
- (4) Valverde L. Evaluación del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado de Shansha – 2017 – Propuesta de Mejoramiento. [Tesis pregrado]. Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- (5) Chirinos, Sh. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017. [seriado en línea] 2013 [citado 2021 junio 20], disponible en: file:///C:/Users/Sogo/Downloads/chirinos\_as.pdf.
- (6) Melgarejo Y. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Nuevo Moro, Distrito de

Moro, Ancash – 2018. [Tesis pregrado]. Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.

- (7) Convenio sobre la Diversidad Biológica - Agua potable, diversidad biológica y desarrollo. [seriado en línea] 2010. [citado 2021 diciembre 12], disponible en: <https://www.cbd.int/development/doc/cbd-good-practice-guide-water-booklet-web-es.pdf>
- (8) Florencia U. Definición de Ciclo del Agua Concepto en Definición ABC. [seriado en línea] 2007. [citado 2021 diciembre 12], disponible en: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/ciclo-del-agua.php>
- (9) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales [Internet]. 1.a ed. Asociacion Servicios Educativos Rurales (SER), editor. Lima; 1997. 165 pag. Disponible en: [http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua\\_potable/agua\\_potable\\_para\\_poblaciones\\_rurales\\_sistemas\\_de\\_abastecim.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf)
- (10) Wilson N. Determinación del coeficiente de variación de la demanda diaria y horaria de agua potable de la ciudad del cusco. [seriado en línea] 2016. [citado 2021 diciembre 12], disponible en: [http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/696/1/Nicole\\_Tesis\\_bachiller\\_2016.pdf](http://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/UAC/696/1/Nicole_Tesis_bachiller_2016.pdf)
- (11) Lossio M, Piura A. Programa Académico de Ingeniería Civil [seriado en línea] 2012 [citado 2021 diciembre 12], disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI\\_192.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- (12) Olaiz G. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización; [seriado en línea] 2012 [citado 2021 diciembre 12]. disponible en:  
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html>
- (13) Ministerio de Salud. Normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable. 1962 [citado 2021 diciembre 13]. disponible en:  
[http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/372\\_NOR44.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/372_NOR44.pdf)
- (14) Instituto Nacional de Estadística e Informática. [citado 2021 diciembre 15]; Disponible en:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_y\\_saneamiento.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf).
- (15) Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Universidad Veracruzana; 2011.
- (16) Biblioteca Atrium de las Instalaciones. Conceptos básicos de hidráulica. [seriado en línea] 2012 [citado 2021 diciembre 15]. disponible en:  
<http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/hidraulica.pdf>
- (17) Ministerio de Vivienda C y S. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. 2018 [citado 2021 diciembre 15]. Disponible en:  
<https://www.gob.pe/normas-legales?institucion%5B%5D=vivienda>
- (18) Siapa. Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades. 1° edición. México: SIAPA; 2004. Pág 47. Sistema de agua potable.

- (19) Goyenola G. Velocidad de la corriente y caudal [Internet]2007. [citado 2021 diciembre 15]. Disponible en: [http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso\\_2007/artillas/tematicas/Velocidad%20de%20la%20corriente%20y%20caudal.pdf](http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso_2007/artillas/tematicas/Velocidad%20de%20la%20corriente%20y%20caudal.pdf)
- (20) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. [seriado en línea] 2013[citado 2021 diciembre 16], disponible en: [http://www.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_Solo\\_Saneamiento.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf).

## **Anexos**

## **Anexo 01: Informe técnico estudio de mecánica de suelos**



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## INDICE

- 1.0 GENERALIDADES
  - 1.1 Ubicación y descripción del área de estudio
- 2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS
  - 2.1 Clima
  - 2.2 Aspecto Sísmico
- 3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO
  - 3.1 Ubicación de calicatas
  - 3.2 Muestreo y registro de excavaciones
  - 3.3 Ensayos de laboratorio
  - 3.4 Clasificación de suelos
  - 3.5 Perfil Estratigráfico
- 4.0 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE
  - 4.1 Profundidad y Tipo de cimentación
  - 4.2 Análisis de capacidad de carga
- 5.0 ANALISIS QUIMICO
- 6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
DOCUMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANEXOS

### ANEXO I

- Registros de Excavaciones

### ANEXO II

- Resultados de los Ensayos de Laboratorio

### ANEXO III

- Plano de Ubicación de calicatas

### ANEXO IV

- Material Fotográfico



GEOCYP S.R.L.  
Celso Máryique Cornello  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## 1. GENERALIDADES:

### 1.1. Ubicación y descripción del área de estudio:

El proyecto denominado "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío de Isco, Distrito de Moro, Provincia de Santa y Región de Ancash - 2017", ubicado en el Caserío de Isco.

Distrito : Moro  
Provincia : Santa  
Departamento : Ancash

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente ondulada, proyectada para la construcción de un reservorio de concreto armado y red de agua.

## 2. ASPECTOS GEOLÓGICOS:

### 2.1. Clima:

El clima de la zona en estudio es templado.  
Presentan temperaturas que descienden hasta 15° C y temperatura máxima de 30° C.

### 2.2. Aspectos sísmico:

El territorio peruano, para un mejor estudio sísmico se ha dividido en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo -Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E.030-2003, el área en estudio se encuentra ubicada en la zona 3, Tipo S<sub>2</sub> con un periodo de diseño de 1.05 seg., suelos intermedios, zona de alta sismicidad.

## 3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

### 3.1. Ubicación de las calcatas:

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar las calcatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura y zona de apoyo de las tuberías, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación nos ha permitido visualizar y analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como también sus principales características físicas y mecánicas (granulometría, color, humedad, plasticidad, compactación, etc.).

Las calcatas C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6 se hicieron hasta una profundidad de 3.00 m. y no se encontró el nivel freático.

### 3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

### 3.2.1. Muestreo alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio con fines de identificación y clasificación.

### 3.2.2. Registro de Excavación:

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados, tales como humedad, compacidad, consistencia, N. F., densidad del suelo, etc.

### 3.3. Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados siguiendo las normas establecidas por la ASTM:

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)  
Peso específico (ASTM D-854)  
Contenido de humedad (ASTM D-2216)  
Limite líquido (ASTM D-423)  
Limite plástico (ASTM D-424)  
Densidad in situ (ASTM D-1556)  
Corte Directo (ASTM D-3080)

### 3.4. Clasificación de suelos:

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

### 3.5. Perfil Estratigráfico:

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

Presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.05 m. a 0.25 de profundidad, con la presencia de raíces, gravas aisladas y pajillas, seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arena con poco finos, arcillas inorgánicas, gravas de matriz arcillosa y gravas de matriz limosa, de mediana compacidad y de ligera humedad a húmedo, con la presencia de bolonería de T.M. 6".

## 4. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:

### 4.1. Profundidad y Tipo de Cimentación:

Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio, campo y las condiciones del proyecto, se concluye que la estructura a construir de concreto armado deberá llevar zapata corrida, a una profundidad de 1.30 m. con respecto al nivel del terreno natural existente.



RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [celma@geocyp.com](mailto:celma@geocyp.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## 4.2. Análisis de capacidad de carga:

Aplicamos la ecuación general de capacidad de carga de terzaghy:

$$q_{ult} = c N_c S_c + q_0 N_q + 0.5 B \gamma N_\gamma S_\gamma \quad \dots\dots(1)$$

Donde:

- $\phi$  : Ángulo de fricción
- $S_c, S_\gamma$  : Factores de forma
- $N_c, N_q, N_\gamma$  : Factores de carga
- $q_0$  : Presión de sobrecarga ( $q_0 = D_f \gamma$ )
- $D_f$  : Profundidad de cimentación
- $B$  : Ancho de cimentación
- $\gamma$  : Peso unitario del suelo
- $C$  : Componente cohesiva del suelo

Presentándose para el tipo de suelo los siguientes datos:

### Zona de Reservorio :

- $S_c$  = 1.00
- $S_\gamma$  = 1.00
- $\gamma$  = 1.894 Tn/m<sup>3</sup>
- $\phi$  = 30.20 ° (De prueba Corte Directo)
- $N_c$  = 20.08
- $N_q$  = 9.34
- $N_\gamma$  = 6.44
- $C$  = 0.00 Tn/m<sup>2</sup>
- $B$  = 1.80 m.
- $D_f$  = 1.30 m.

Se considera el siguiente valor de presión admisible para el diseño final de la cimentación de la estructura a ejecutar:

Aplicando la ecuación (1), se obtiene:

$q_{adm} = 1.252 \text{ Kg/cm}^2$

(Profundidad: 1.30 m.)

## 5. ANALISIS QUIMICO:

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de la Calicata C-1, se obtiene los siguientes resultados:



GEOCYP S.R.L.  
Céso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONS. CODE. C 29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - [celman50@hotmail.com](mailto:celman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área de proyección del reservorio del proyecto "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío de Isco, Distrito de Moro, Provincia de Santa y Región de Ancash - 2017", del Caserío Isco, Distrito de Moro, Provincia de Santa y Región Ancash, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C<sup>o</sup>9330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - [celman50@hotmail.com](mailto:celman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO,		
	DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASSH - 2017		
LUGAR	MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO ( m. )	NP
FECHA	JULIO DEL 2019	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.25	M - 1		De -0.00 a -0.25 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces y gravas aisladas.
SP - SM		3.00	M - 1		De -0.25 a -3.00 m. Arena con poco finos, de color beige, de compacidad semi compacto y de seco a ligera humedad.



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## REGISTRO DE EXCAVACION

SOLICITA	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO,		
	DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH - 2017		
LUGAR	MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO ( m. )	NP
FECHA	JULIO DEL 2019	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.10	M - 1		De -0.00 a -0.10 m. Material de relleno, con presencia de pajillas y raíces.
CL		3.00	M - 2		De -0.10 a -3.00 m. Arcilla inorganica, de color marron, semi compacto, de ligera humedad, con la presencia de gravas aisladas.



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCOOE C° 9330

BPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [celman50@hotmail.com](mailto:celman50@hotmail.com)

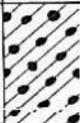


# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH - 2017		
LUGAR	MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO ( m. )	NP
FECHA	JULIO DEL 2019	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 4	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.10	M - 1		De -0.00 a -0.10 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces.
GC		3.00	M - 2		De -0.10 a -3.00 m. Grava de matriz arcillosa, de compactación semi compacto, de color marrón claro y ligera humedad.



GEOCYP S.R.L.  
César Enrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCOOP 079330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO,		
	DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH - 2017		
LUGAR	MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO ( m. )	NP
FECHA	JULIO DEL 2019	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 5	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.05	M - 1		De -0.00 a -0.05 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raices y gravas aisladas.
GM		3.00	M - 2		De -0.05 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compacidad semi compacto, de color marrón claro y ligera humedad con la presencia de boloneras de de I.M. 6".



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C79330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [celman50@hotmail.com](mailto:celman50@hotmail.com)



**GEOCYP S.R.L.**

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

## ANEXO II

Resultados de los Ensayos de Laboratorio



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSTRUCCION C39330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANALISIS DE SUELO

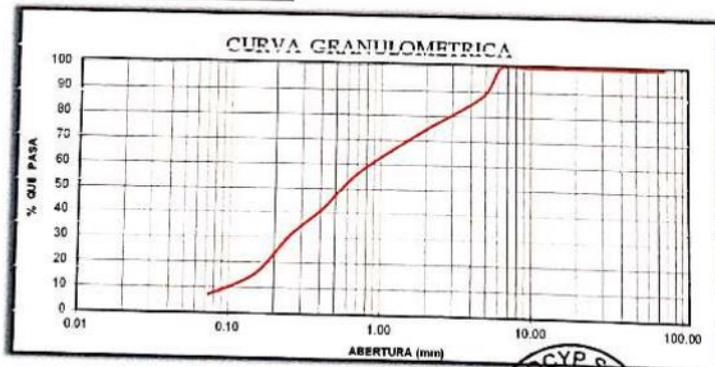
SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO,  
 PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH - 2017  
 LUGAR : MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL  
 FECHA : JULIO 2019 CALICATA : C - 1 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.25 a -3.00 m.

MUESTRA : M 1  
 P. Seco Inicial (gr) : 630.40  
 P. Seco Final (gr) : 585.00  
 P. Lavado (gr) : 45.40

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	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"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	75.00	11.90	11.90	88.10
N° 10	2.000	86.00	13.64	25.54	74.46
N° 20	0.840	92.00	14.59	40.13	59.87
N° 30	0.590	49.00	7.77	47.91	52.09
N° 40	0.420	65.00	10.31	58.22	41.78
N° 60	0.250	71.00	11.26	69.48	30.52
N° 100	0.149	95.00	15.07	84.55	15.45
N° 200	0.074	52.00	8.25	92.80	7.20
PLATO		45.40	7.20	100.00	0.00
TOTAL		630.40			

HUMEDAD (%) : 0.36  
 LIMITE LIQUIDO (%) : N P  
 LIMITE PLASTICO (%) : N P  
 INDICE PLASTICO (%) : N P

CLASIF. SUCS : SP-SM



GEOCYP S.R.L.  
 Celso Manrique Cornelio  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. ZONASUCODE C39330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

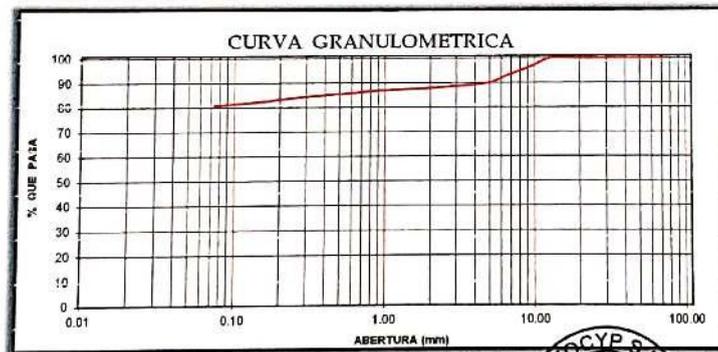
## ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO,  
PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH 2017  
LUGAR : MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
FECHA : JULIO 2019 CALICATA : C - 2 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.10 a -3.00 m.

MUESTRA : M - 1  
P. Seco Inicial (gr) : 376.40  
P. Seco Final (gr) : 72.20  
P. Lavado (gr) : 304.20

TAMIZ		M - 1			
No	ABERT. (mm)	PESO RETEN (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	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"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.520	12.60	3.35	3.35	96.65
1/4"	6.350	15.40	4.09	7.44	92.56
N° 4	4.760	10.70	2.84	10.28	89.72
N° 10	2.000	7.30	1.94	12.22	87.78
N° 20	0.840	4.20	1.12	13.34	86.66
N° 30	0.590	3.60	0.96	14.29	85.71
N° 40	0.420	2.10	0.56	14.85	85.15
N° 60	0.250	4.70	1.25	16.10	83.90
N° 100	0.149	6.10	1.62	17.72	82.28
N° 200	0.074	5.50	1.46	19.18	80.82
PLATO		304.20	80.82	100.00	0.00
TOTAL		376.40			

HUMEDAD (%) : 3.56  
LIMITE LIQUIDO (%) : 39.78  
LIMITE PLASTICO (%) : 21.43  
INDICE PLASTICO (%) : 18.33  
CLASIF. SUCS : CL  
CLASIF. AASTHO : A-6 ( 15 )



GEOCYP S.R.L.  
Celsa Marique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C79330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ calman50@hotmail.com



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANALISIS DE SUELO

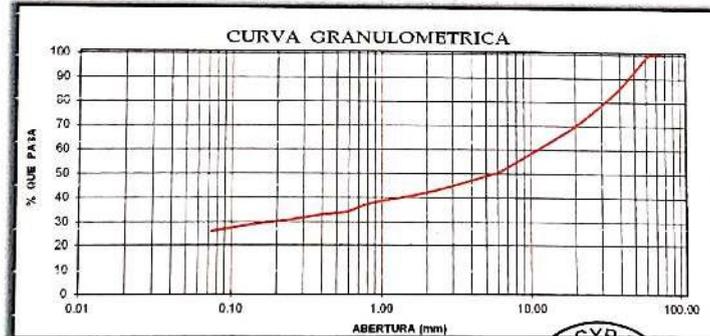
SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
 PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO,  
 PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH 2017  
 LUGAR : MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL  
 FECHA : JULIO.2019 CALICATA : C-3 ESTRATO : E-2 PROF. (m): -0.05 a -3.00 m.

MUESTRA : M - 1  
 P. Seco Inicial (gr) : 2167.30  
 P. Seco Final (gr) : 1036.50  
 P. Lavado (gr) : 670.80

TAMIZ		M - 1			
No	ABERT. (mm)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	144.30	6.66	6.66	93.34
1 1/2"	38.100	189.50	8.74	15.40	84.60
1"	25.400	207.80	9.58	24.98	75.02
3/4"	19.100	129.20	5.96	30.94	69.06
1/2"	12.700	148.50	6.85	37.79	62.21
3/8"	9.520	99.50	4.59	42.38	57.62
1/4"	6.350	138.50	6.39	48.77	51.23
N° 4	4.750	57.30	2.64	51.42	48.58
N° 10	2.000	142.10	6.56	57.98	42.02
N° 20	0.840	95.60	4.41	62.39	37.61
N° 30	0.590	74.70	3.45	65.83	34.17
N° 40	0.420	22.50	1.04	66.87	33.13
N° 60	0.250	47.00	2.17	69.04	30.96
N° 100	0.149	36.80	1.70	70.74	29.26
N° 200	0.074	63.40	2.93	73.66	26.34
PLATO		570.80	26.34	100.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>2167.30</b>			

HUMEDAD (%) : 3.85  
 LIMITE LIQUIDO (%) : 35.17  
 LIMITE PLASTICO (%) : 20.59  
 INDICE PLASTICO (%) : 14.58

CLASIF. SUCS : GC  
 CLASIF. AASTHO : A-2-6 (1)



GEOCYP S.R.L.  
 Celso Manrique Cornelio  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COLABORADOR C29330



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASPALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANALISIS DE SUELO

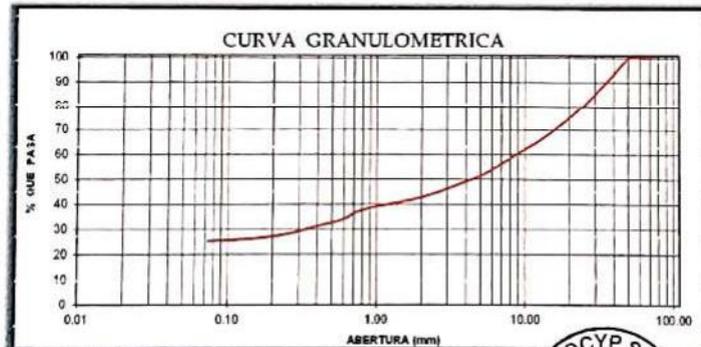
SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO,  
PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH - 2017  
LUGAR : MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
FECHA : JULIO 2019 CALICATA: C - 4 ESTRATO: E - 2 PROF. (m): -0.10 a -3.00 m

MUESTRA : M - 1  
P. Seco Inicial (gr) : 2308.30  
P. Seco Final (gr) : 1722.70  
P. Lavado (gr) : 585.60

TAMIZ		M - 1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	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	186.20	8.07	8.07	91.93
1"	25.400	259.30	11.23	19.30	80.70
3/4"	19.100	157.70	6.83	26.13	73.87
1/2"	12.700	185.90	8.05	34.19	65.81
3/8"	9.520	103.80	4.50	38.68	61.32
1/4"	6.350	150.90	6.54	45.22	54.78
N° 4	4.760	90.20	3.91	49.13	50.87
N° 10	2.000	157.40	6.82	55.95	44.05
N° 20	0.840	108.50	4.70	60.65	39.35
N° 30	0.590	96.90	4.20	64.85	35.15
N° 40	0.420	53.50	2.32	67.17	32.83
N° 60	0.250	78.90	3.42	70.59	29.41
N° 100	0.149	40.80	1.77	72.36	27.64
N° 200	0.074	22.30	0.97	73.33	26.67
PLATO		585.60	25.37	100.00	0.00
TOTAL		2308.30			

HUMEDAD (%) : 1.24  
LIMITE LIQUIDO (%) : 37.18  
LIMITE PLASTICO (%) : 20.74  
INDICE PLASTICO (%) : 16.44

CLASIF. SUCS : GC  
CLASIF. AASTHO : A-2-6(1)



GEOCYP S.R.L.  
Celso Monique Cornello  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C79330

BPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANALISIS DE SUELO

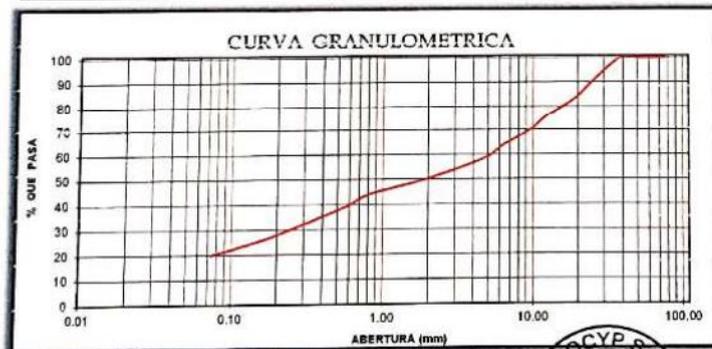
SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO,  
PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH - 2017  
LUGAR : MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
FECHA : JULIO 2019 CALICATA : C - 5 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.05 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1  
P. Seco Inicial (gr) : 1328.90  
P. Seco Final (gr) : 1064.80  
P. Lavado (gr) : 264.10

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	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	123.50	9.29	9.29	90.71
3/4"	19.100	98.60	7.42	16.71	83.29
1/2"	12.700	83.50	7.04	23.75	76.25
3/8"	9.520	85.70	6.45	30.20	69.80
1/4"	6.350	79.60	5.99	36.19	63.81
N° 4	4.760	71.50	5.38	41.57	58.43
N° 10	2.000	109.40	8.23	49.80	50.20
N° 20	0.840	79.60	5.99	55.79	44.21
N° 30	0.590	62.60	4.71	60.50	39.50
N° 40	0.420	51.20	3.85	64.35	35.65
N° 60	0.250	73.60	5.54	69.89	30.11
N° 100	0.149	65.80	4.95	74.84	25.16
N° 200	0.074	70.20	5.28	80.13	19.87
PLATO		264.10	19.87	100.00	0.00
TOTAL		1328.90			

HUMEDAD (%) : 0.85  
LIMITE LIQUIDO (%) : 15.60  
LIMITE PLASTICO (%) : N.P  
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : GM



GEOCYP S.R.L.

Celso Enrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANALISIS DE SUELO

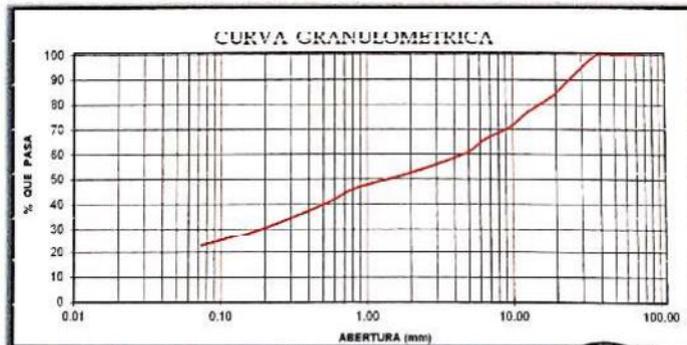
SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
 PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO,  
 PROVINCIA DE SANTA, REGION DE ANCASH - 2017  
 LUGAR : MORO - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL  
 FECHA : JULIO 2019 CALICATA : C - 6 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.15 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1  
 P. Seco Inicial (gr) : 1298.70  
 P. Seco Final (gr) : 1003.90  
 P. Lavado (gr) : 294.80

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	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	118.40	9.12	9.12	90.88
3/4"	19.100	93.50	7.20	16.32	83.68
1/2"	12.700	89.60	6.90	23.22	76.78
3/8"	9.520	78.60	6.05	29.27	70.73
1/4"	6.350	65.70	5.06	34.33	65.67
Nº 4	4.750	69.40	5.34	39.67	60.33
Nº 10	2.000	102.30	7.88	47.55	52.45
Nº 20	0.840	78.50	6.05	53.60	46.40
Nº 30	0.590	80.60	4.67	58.27	41.73
Nº 40	0.420	49.80	3.83	62.10	37.90
Nº 60	0.250	68.70	5.29	67.39	32.61
Nº 100	0.149	61.20	4.71	72.10	27.90
Nº 200	0.074	67.50	5.20	77.30	22.70
PLATO		294.80	22.70	100.00	0.00
TOTAL		1298.70			

HUMEDAD (%) : 0.85  
 LIMITE LIQUIDO (%) : 16.75  
 LIMITE PLASTICO (%) : N.P.  
 INDICE PLASTICO (%) : N.P.

CLASIF. SUCS : GM



GEOCYP S.R.L.

Colso Marique Cornelio  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
BAUTIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## INFORME

SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO,  
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO NUEVO  
MORO - SANTA - ANCASH  
LUGAR : MORO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH  
FECHA : JULIO DEL 2019

## REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : C-5  
Muestra : E-2  
Prof.(m) : 0.05-3.00

Especimen N°	I	II	III
Diametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de muestra (cm)	2.16	2.16	2.16
Densidad húmeda inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.792	1.792	1.792
Densidad seca inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.733	1.733	1.733
Cont. de humedad inicial (%)	3.4	3.4	3.4
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.1270	2.1092	2.0813
Altura final de muestra (cm)	2.0965	2.0711	2.0482
Densidad húmeda final (gr/cm <sup>3</sup> )	2.184	2.199	2.207
Densidad seca final (gr/cm <sup>3</sup> )	1.785	1.807	1.827
Cont. de humedad final (%)	22.4	21.7	20.8
Esfuerzo normal (kg/cm <sup>2</sup> )	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte maximo (kg/cm <sup>2</sup> )	0.2935	0.5671	0.8760
Angulo de friccion interna :	30.2 °		
Cohesion (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0.00		



GEOCYP S.R.L.  
Celso Mantique Cornello  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSOCCODE. C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512383 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASPHALTO - OBRERIAS  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

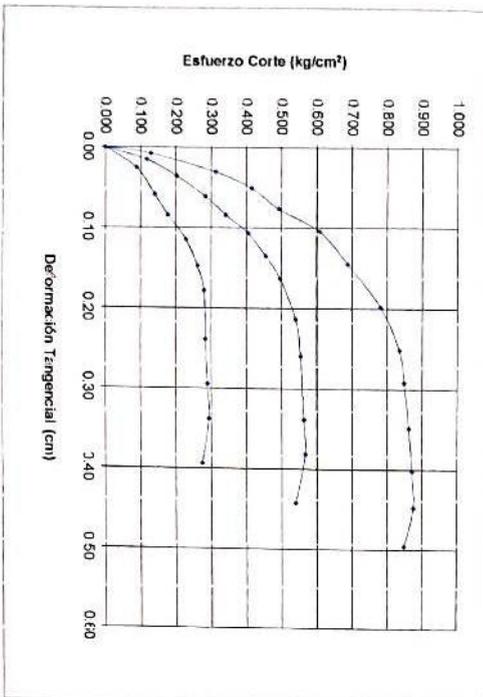
## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldado (material < Tamiz N° 4)  
CALCATA : C-5  
MUESTRA : E-2  
Prof.(m) : C.05-3.00

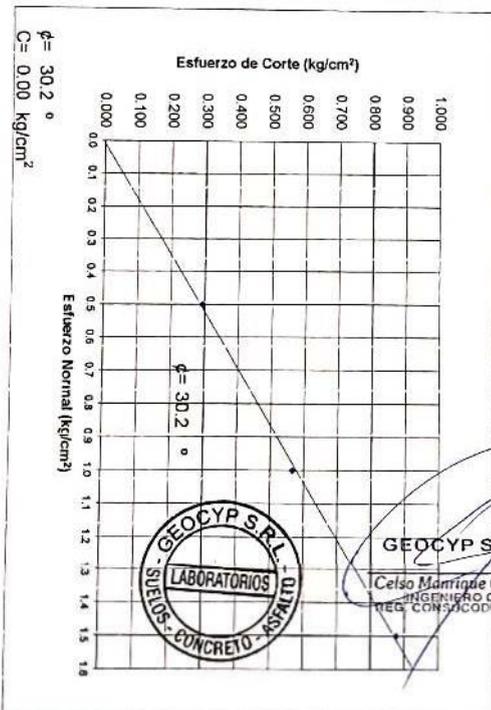
SOLICITA : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ISCO, AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO NUEVO  
LUGAR : MORO - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH  
FECHA : JULIO DEL 2019

INFCRMI

### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE



GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONS. COD. C 393.30



**GEOCYP S.R.L.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

### ANEXO III

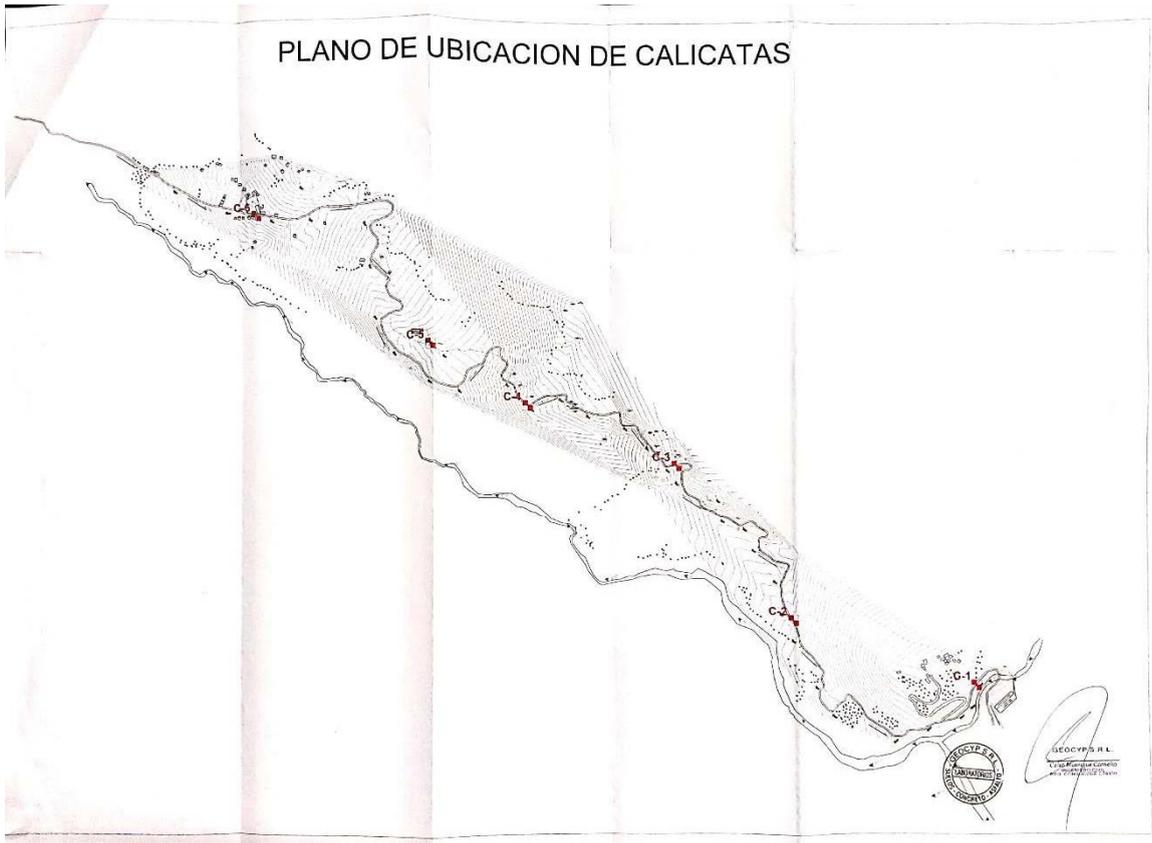
Plano de Ubicación de calcatas



  
GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
I.S.º CONSU.º Cº 39330

RPM: 4975489080 - RDC: 992512283 - [celman50@hotmail.com](mailto:celman50@hotmail.com)

# PLANO DE UBICACION DE CALICATAS





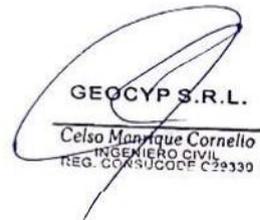
# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## ANEXO III

### Material Fotográfico



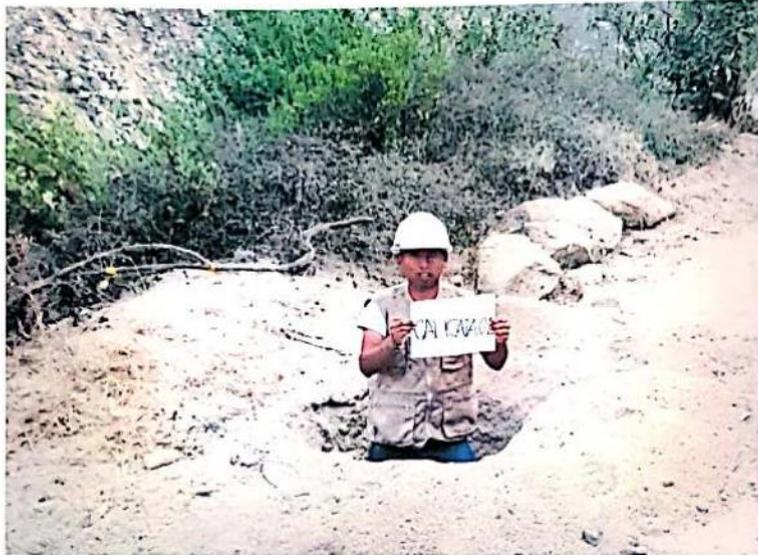
  
GEOCYP S.R.L.  
Celso Manrique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCODF C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - [celman50@hotmail.com](mailto:celman50@hotmail.com)

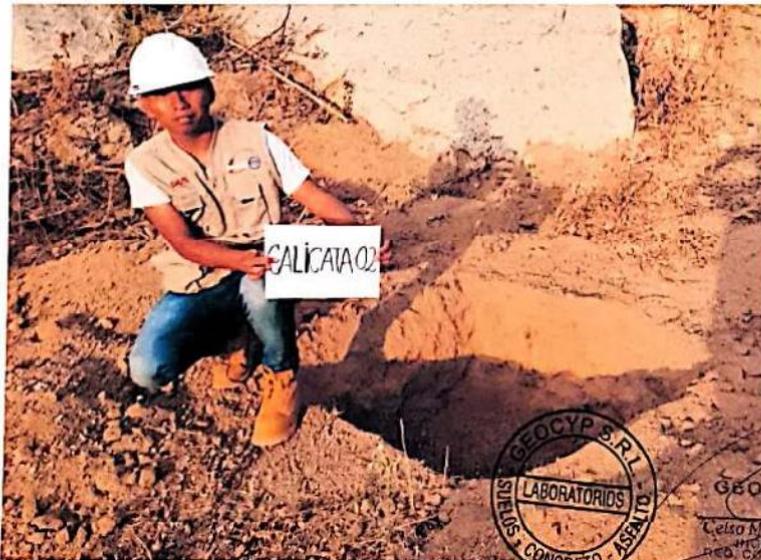


# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 1



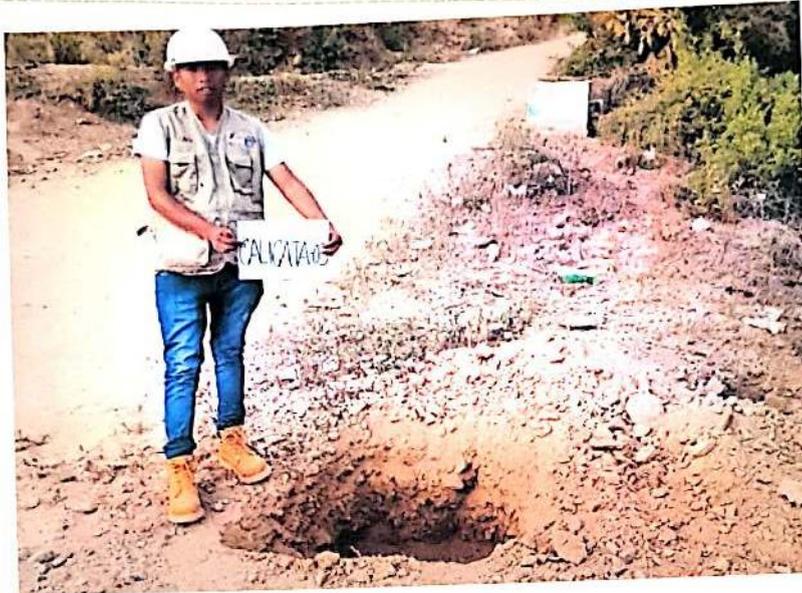
VISTA DE CALICATA N° 2

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)

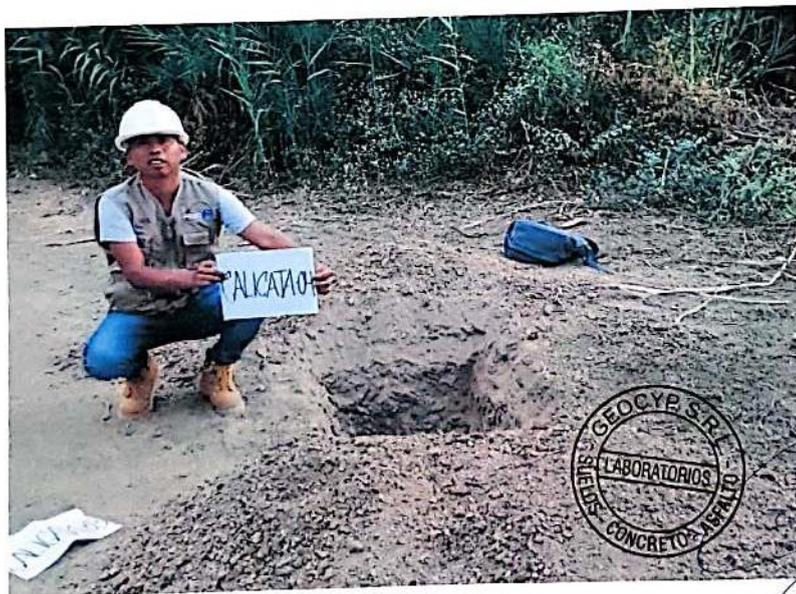


# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 3



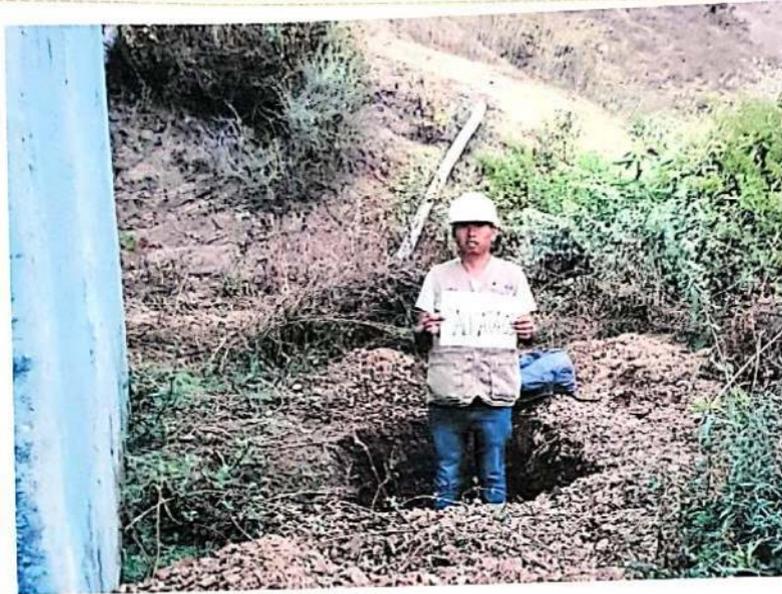
VISTA DE CALICATA N° 4

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 5



VISTA DE CALICATA N° 6



RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)



# GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES  
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

## CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

Calicata	Cloruros	Sulfatos
	%	%
C - 1	0.0305	0.0163

Del reporte obtenido los valores superan los permisibles, por lo que se recomienda utilizar Cemento Portland Tipo 2 o MS en la preparación del concreto de los cimientos de la estructura.

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El Estudio de Mecánica de Suelos corresponde al área del reservorio proyectado del proyecto "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío de Isco, Distrito de Moro, Provincia de Santa y Región de Ancash - 2017". Dicho proyecto se ubica en el Caserío de Isco, Distrito de Moro, Provincia de Santa y Región Ancash.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno presenta superficie ligeramente ondulada.
- La zona en estudio presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.05 m. a 0.25 de profundidad, con la presencia de raíces, gravas aisladas y pajillas, seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arena con poco finos, arcillas inorgánicas, gravas de matriz arcillosa y gravas de matriz limosa, de mediana compactación y de ligera humedad a húmedo, con la presencia de bolonería de T.M. 6".
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 1.252 Kg/cm<sup>2</sup>.
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.30 m., asimismo se recomienda zapata corrida, considerar un solado de 0.05 m. de espesor, de mezcla de concreto 1:10.
- De acuerdo al análisis químico efectuado al terreno de fundación sobre el cual se cimentará, se empleará cemento tipo 2 o MS para la elaboración del concreto de la cimentación de la estructura.
- La zona en estudio se encuentra en la zona 4 del nuevo mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la zona 4 del sismo para cualquier estructura a construir.



GEOCYP S.R.L.  
Celso Monique Cornelio  
INGENIERO CIVIL  
REG. CONSUCOES 079330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - [calman50@hotmail.com](mailto:calman50@hotmail.com)

**Anexos 02: Análisis Químico, Físico y Bacteriológico del  
agua**



PERU

Ministerio de Salud

Red de Salud Pacífico Norte

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

**LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL  
INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO  
N° 010402\_19 – LABCA/USA/DRSPN**

<b>SOLICITANTE: Sr. CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA</b>					
LOCALIDAD:	CASERIO ISCO	FECHA DE MUESTREO:	03/01/2019		
DISTRITO:	MORO	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	04/01/2019		
PROVINCIA:	SANTA	FECHA DE REPORTE:	11/01/2019		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	MUESTREADO POR:	Muestra tomada el solicitante		
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				
<b>DATOS DE MUESTREO</b>					
COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM 84 :17S	
				ESTE	NORTE
010402_19	M1	Captación Agua para Consumo Humano del Caserío de ISCO / Distrito de Moro / Provincia Santa / Ancash	07:30	822362	8984890

**RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO**

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	010402_19
pH	7.88
Turbiedad (UNT)	0.05
Conductividad 25 °C (µs/cm)	1209
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	674.9
Coliformes Totales (NMP/100mL)	< 1.8
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

*Nota: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado*

\* **Métodos de Ensayo:** Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA. AWW. WEF. 2510 B. 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA. AWWA. WEF. 2130B. 22nd Ed. 2012.. Numeración de Coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA. AWWA. WEF. 9221 B y 9221 E 22th Ed.2012.

Atentamente,



CC. USA/RSPN  
Archivo  
Laboratorio.

GOBIERNO REGIONAL ANCASH  
DIRECCIÓN DE SALUD ANCASH  
RED DE SALUD PACÍFICO NORTE  
Bigo, Cecilia Victoria Revellinos Torres  
C.P. N. 248  
JEFE DE LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL



LABORATORIO DE ENSAYO  
ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO No LE 026



### INFORME DE ENSAYO

T-041-J25-CABM

Pág. 01 de 02

**CLIENTE** : CARLOS ALBERTO BAUTISTA MENDOZA  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH - 2021.

**METODO DE ENSAYO** : Químico  
**ITEM DE ENSAYO** : Agua de Manantial

**PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO** : Envases de plástico  
Preservadas

**MUESTREO** : Muestras tomadas por el cliente

**LUGAR Y FECHAS DE RECEPCIÓN** : Trujillo, 05 de enero de 2019  
Hora: 10:30

**LUGAR Y FECHAS DE EJECUCIÓN** : Trujillo, 05 de enero de 2019

#### MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Metales Totales por ICP	EPA 200.7, Rev. 4.4 1994	Ag <0.0093,Al <0.0080,As <0.0065,Ba <0.0066, Be <0.0057,B <0.0102,Ca <0.0116,Cd <0.0027, Ce <0.0054,Co <0.0071,Cr <0.0056,Cu <0.0084, Fe <0.0058,Hg <0.0008,K <0.0100,Li <0.0098, Mg <0.0146,Mn <0.0070,Mo <0.0048,Se <0.0069, Na <0.0121,Ni <0.0050,P <0.0137,Pb <0.0047, Sb <0.0052,Si <0.0128,Sn <0.0079,Sr <0.0103, Ti <0.0080,Tl <0.0074,V <0.0075,Zn <0.0091 (mg/L)

Sello Fecha Emisión Jefe Administrativo Jefe del Laboratorio de Quimica

12/01/2019

Christian Moran Rodriguez

Anthony Vivar Paredes

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ITEM DE ENSAYO RECIBIDOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAP SRL.

> Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.

> Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del ensayo analizado por un tiempo máximo de 5 días después de emitido el informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo requerimiento expreso del cliente

> Informes de ensayo 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.

T-041-J25-CABM

**INFORME DE ENSAYO**

T-041-J25-CABM

Pág. 02 de 02

Código de Laboratorio			T-041-01
Código de Cliente			CABM
Item de Ensayo			Agua de Manantial
Fecha de Muestreo			03/01/2019
Hora de Muestreo			07:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
<b>Metales Totales por ICP</b>			
Aluminio	Al	mg/L	<0.0080
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0052
Arsénico	As	mg/L	<0.0065
Bario	Ba	mg/L	<0.0066
Berilio	Be	mg/L	<0.0057
Boro	B	mg/L	<0.0102
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0027
Calcio	Ca	mg/L	164.5
Cerio	Ce	mg/L	<0.0054
Cobalto	Co	mg/L	<0.0071
Cobre	Cu	mg/L	<0.0084
Cromo	Cr	mg/L	<0.0056
Estaño	Sn	mg/L	<0.0079
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0103
Fósforo	P	mg/L	<0.0137
Hierro	Fe	mg/L	<0.0058
Litio	Li	mg/L	<0.0098
Magnesio	Mg	mg/L	35.52
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0070
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0008
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0048
Níquel	Ni	mg/L	<0.0050
Plata	Ag	mg/L	<0.0093
Plomo	Pb	mg/L	<0.0047
Potasio	K	mg/L	<0.0100
Selenio	Se	mg/L	<0.0069
Silice	SiO <sub>2</sub>	mg/L	16.42
Sodio	Na	mg/L	45.60
Talio	Tl	mg/L	<0.0078
Titanio	Ti	mg/L	<0.0090
Vanadio	V	mg/L	<0.0075
Zinc	Zn	mg/L	<0.0091



T-041-J25-CABM

## **Anexo 03: Informe técnico de topografía**

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Ancash - 2017."

### INFORME TECNICO DE TOPOGRAFIA

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Ancash - 2017."



## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

### ASPECTOS GENERALES

#### 0.1 ANTECEDENTES:

Caserío Isco es una localidad que cuenta con servicio de agua existente donde las estructuras se encuentran en mal estado el cual se ha destrozado tras el fenómeno del niño y se han aumentado viviendas. Cuenta también con una escuela de primaria y una iglesia. Las viviendas son rústicas hechas material noble. Para acceder a la localidad de Isco una trocha carrozable en no tan buen estado. El lugar es un poco accidentado. Está localidad su fuente de trabajo es la ganadería y la agricultura.

#### 0.1.1 TRANSPORTE

La accesibilidad al distrito de Moro desde la ciudad de Chimbote se encuentra asfaltada, para luego tomar la carretera hacia el Caserío Isco oscila entre las 2:35 y 3.00 horas desde Chimbote.

DESDE	HASTA	(KM)	TIPO DE VIA	TIEMPO
Chimbote	Moro	61.0	Carretera Asfaltada	1.30 horas
Moro	ISCO	25	Trocha carrozable	1.20 horas
<b>TOTAL</b>		<b>66.8</b>		<b>2.50 horas</b>

### TOPOGRAFIA DE LA ZONA

El terreno presenta una topografía con un pendiente moderada zona semi rocosa en estado natural.

#### 0.1.2 ASPECTOS CLIMATOLOGICOS

Su ubicación y relieve geográfico determina a la misma, en la parte baja es cálido y relativamente húmedo; mientras en la parte alta es templado, frío, seco y llueve moderadamente.

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Maro, provincia de Santa, región de Áncash – 2017."

### 0.2 GENERALIDADES DE ESTUDIO

El trabajo del levantamiento topográfico se ha desarrollado de acuerdo a la necesidad y requerimiento. Se tomó en consideración los siguientes aspectos:

El estudio básico del levantamiento topográfico, se realizó en toda el área identificada por los propietarios y sus zonas accidentadas como colindancias. Además, se levantaron información de campo de todas las partes que ocupa la zona de proyecto.

#### **Trabajo en Campo**

Obtención y recopilación de información en toda el área del proyecto: El levantamiento Topográfico se realizó con equipos de sistema automatizado, en coordenadas UTM referidas aproximadamente.

#### **Trabajo en Gabinete**

La información obtenida en campo será procesada en el software AutoCAD Civil 3D versión 2019. Dibujo en AutoCAD de los planos altimétricos: Ubicación – Localización, planta de topografía general (con coordenadas UTM, BM, NM, etc.), curvas de nivel, secciones transversales, perfiles longitudinales, BMs, Puntos de Poligonal, deberán estar debidamente monumentadas y referenciadas, por cada una se presentará una ficha indicando: foto, código, coordenadas, elevación, plano de ubicación, descripción de sus referencias, etc.

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

### 0.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El estudio básico del levantamiento topográfico tiene como objetivos principales lo siguiente: Determinar las características topográficas de todo que contempla el proyecto de abastecimiento y saneamiento

#### UBICACIÓN:

##### Ubicación Política:

Región	: Ancash
Provincia	: Santa
Distrito	: Moro
Caserío	: Isco

##### Ubicación Geográfica:

##### Santa Rosa

Coordenadas UTM Norte	: 8986510.678
Coordenadas UTM Este	: 819975.3496
Altitud	: 1092.91msnm

El estudio básico del levantamiento topográfico se va a desarrollar en dos etapas:  
Trabajo de campo y gabinete.

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Mara, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

### MAPAS DE UBICACION DEL PROYECTO

Mapa N°1 del Perú



Mapa N°2. Departamento de la Ancash



Mapa N° 3. Provincia de Santa



## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Ancash - 2017."

### 0.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### Zona de proyecto Anexo: Isco - Distrito Moro

Encontrándose situado en el Distrito de Moro, geográficamente se ubica

Coordenadas geográficas de Isco, Perú, en grados decimales:

Pocos (Lugar poblado)

Departamento: Ancash

Provincia: Santa

Distrito: Moro

Latitud: -9.14111

Longitud: -78.1419

#### I.- ORTOFOTO



## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mera, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

### II- CARTOGRAFIA

Se describen los procedimientos efectuados para obtener la cartografía de la ZONA DE SANTA a una escala de 1/100 000, utilizando cartas del IGN, DHNM e imágenes satelitales del Gateway to Astronaut Photography de la NASA.

De igual forma se tomó y utilizó información geo referenciada "in situ" de la zona de estudio con la finalidad de convalidar la información generada.

Para la obtención de la cartografía digital se emplearon 1 cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional (copias de las cartas originales) a una escala de 1/25 000. Las cartas utilizadas fueron "SANTA" (Hoja 18/F) elaboradas con la proyección Universal Transversal de Mercator y el Datum WGS -84. De igual forma se adquirió la carta PERU HIDRONAV 2123 de la zona del botadero, a una escala 1/20 000, con el sistema de referencia DATUM WGS 84. Las cartas del IGN fueron escaneadas a una resolución de 600 dpi y grabadas en el formato TIFF. De estas fueron extraídos puntos de control y en el programa ArcGIS se realizó la conversión de coordenadas del PSAD56 al WGS84. Una vez obtenidos los puntos en el Sistema de Coordenadas Geográficas y Datum WGS84, se procedió a georreferenciar las cartas escaneadas en el mismo programa ArcGIS.

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iacu, distrito de Mara, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."



## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mora, provincia de Santa, región de Áncash – 2017."

### 0.5 METODOLOGIA DE TRABAJO

Para plantear la metodología para el estudio básico de topografía del proyecto, se tuvo en cuenta los objetivos y alcances de los trabajos del servicio indicado en los términos de referencia, así como las condiciones físicas de la zona del Proyecto. El proceso del desarrollo del estudio topográfico del proyecto, está considerada en las siguientes etapas:

- Recolección de información técnica (campo y gabinete) relativa al proyecto: recopilación de información acorde a las necesidades del proyecto, tales como documentación proporcionada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), paneles fotográficos, estudios anteriores, etc., así como visitas a campo en las instalaciones y zonas aledañas.
- Trabajo de Campo: Una vez realizada la etapa anterior se procederá a los trabajos de recopilación de información de campo, siendo importante destacar el levantamiento topográfico del área donde se desarrollará el Proyecto. Para poder realizar un buen control de los trabajos de campo se contará con equipos como Estación Total con accesorios incluidos, Nivel Automático incluido accesorios, brújula, etc. Para la ubicación y detalle de interferencias se realizará de forma manual mediante wincha.
- Trabajo de Gabinete: Consiste en el procesamiento computarizado de información recopilada de campo para posteriormente realizar el diseño del levantamiento topográfico (Planta General y Secciones), en forma automatizada con la ayuda de software especializado.

Computadoras, impresoras, etc. Como resultado de esta parte del trabajo se ha obtenido toda la información representada en planos topográficos para el proyecto.

#### 0.5.1 RECURSOS

##### Personal

- 01 Jefe de equipo
- 01 Topógrafo

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserio de Isco, distrito de Mora, provincia de Santa, región de Áncash – 2017."

- 01 Asistente

### Equipo Topográfico

- 01 Estación Total
- 02 Prismas

### Equipo de Apoyo Logístico

- 01 Computadora
- 01 Laptop
- 01 Multifuncional
- 01 Plotter
- 01 Automóvil
- 

### Software

- AutoCAD Civil3D versión 2019
- MS Office 2019 para procesamiento de textos y hojas de cálculo.

## 0.6 TRABAJOS EJECUTADOS

Se ha tomado como base o punto de partida las coordenadas Geodésicas  
Las Coordenadas Geodésicas de inicio

Numero	Coordenada Este	Coordenada Norte	Cota Aprox. Referencial
1	822223.688	8984863.125	1284.703
2	822197.377	8984791.931	1281.483
3	822205.339	8984789.533	1279.483

### 0.6.1 POLIGONAL DE TRAZO Y CALCULO DE LAS COORDENADAS UTM

La metodología adoptada se ha basado en la ubicación de todos los elementos existentes dentro del Proyecto, ya que se debe tener en cuenta todas las estructuras existentes más como se encuentra el terreno por donde irá la instalación de agua potable y la estructura de Saneamiento y biodigestores.

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mora, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

### 0.6.2 METODOLOGIA UTILIZADA

1. reconocimiento de campo de los tramos para poder realizar con comodidad los equipos de topografía.
2. se levantó puntos arbitrarios para realizar el levantamiento topográfico x, y, z en el sistema solicitado por el contratante.
3. en el procedimiento de recolección de datos topográficos se tubo encuentra lo solicitado por el contratante de 30mt en línea recta y a 10 ~~mt~~ en curvas.
4. teniendo en cuenta la magnitud de longitud de los tramos se tomó el criterio de hacer una triangulación en la parte media del tramo para efectos de una compensación angular y en coordenadas cartesianas para poder cumplir con una geometría correcta.
5. la compensación se realizo con fórmulas matemáticas obteniendo el error lineal para poder compensar los cierres poligonales.]

NOTA: las coordenadas con la que se realizó el cierre poligonal fueron relativas.

### 0.6.3 CONTROL ALTIMETRICO

El control altimétrico del proyecto se va a realizar partiendo del BM Que se encuentra en la base del almacén se efectuó la Nivelación topográfica de la poligonal abierta y BMs con la finalidad de poder realizar la nivelación con una precisión adecuada.

Los BM'S determinado en los interiores del Proyecto, se presenta en cuadro adjunto al presente estudio básico y en los planos de planta y perfil con la correspondiente descripción de su ubicación.

# ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iseo, distrito de Moen, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

## 0.6.4 CERTIFICACION DE CALIBRACION DE ESTACION TOTAL



### SERVIC ELECTRONIC

SERVICIO TECNICO - COMPRA - VENTA - ALQUILER

EQUIPOS DE TOPOGRAFIA, INGENIERIA, ESTACIONES, FOTODIODES, NIVELES, GPS, TRIPODOS, BRIDAS, BIRULAS DE ANCHAS, PIEDRAS Y ACCESORIOS



**CERTIFICADO DE CALIBRACION Y ASISTE N° 01 / 2018**

**1.- DATOS DEL EQUIPO**

Marca: ESTACION TOTAL TOPCON	Cantidad: una (1)
Modelo: TOPCON	Marca: NIKON J.P.
Modelo: OPT 2000	País de origen: JAPON
Serie: J-2000	Función de uso: EST.
Fecha: 20/01/2018	Distancia: 1.00

**2.- CALIBRACION Y ADJUSTE**

Marca	Calibrado	Desajuste	Alfiler	Reajustado	Resultado
NI	0	NI	NI	SI	SI PASA

**ENTIDAD CERTIFICADORA: SERVIC ELECTRONIC IMPORTACIONES**

**3.- METROLOGIA APPLICADA Y PROCEDIMIENTO DE LAS OPERACIONES**

Se procedió a la calibración de la Estación Total TOPCON OPT 2000 con el modelo J-2000. Se hizo una línea al horizonte ubicada a una altura de 1.70 m del suelo, con un alfiler en posición perpendicular con una distancia de 100.00 m. Se procedió a la calibración de la estación total con el modelo J-2000. Se procedió a la calibración de la estación total con el modelo J-2000. Se procedió a la calibración de la estación total con el modelo J-2000.

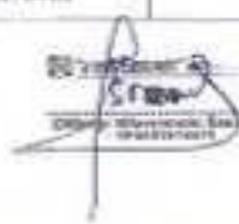
**4.- NORMAS APLICADAS**

Normas aplicadas de la Norma ISO 9001:2015 para Gestión Total (TQM) ISO 9001:2015

METROLOGIA DE FUNDAMENTO	METROLOGIA APLICADA	UNIDAD
ANGULO DE ALFILERADO	ALFILERADO	GRADOS
ANGULO VERTICAL - ALFILERADO	ALFILERADO	GRADOS
ANGULO HORIZONTAL - ALFILERADO	ALFILERADO	GRADOS

**5.- RESULTADOS DE LA CALIBRACION**

RESPONSABLE DE VERIFICACION	PROYECTO
SERVIC ELECTRONIC	SI PASA
PLA. INGENIERIA	PLA. INGENIERIA
SUB-GRUPO DE PUESTOS	CHAGUI



Mo. B.L. 34 Av. de Vía. San Francisco S.M.P. Correo: servic\_electronico@hotmail.com  
 RUC: 9990504161 - 9990504799 - 9990504245 Telf: 01547314  
**NIKON TOPCON LEICA SOKKIA TRIMBLE Y OTROS**

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mera, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

### 0.6.5 METODOLOGIA PUNOS DE CONTROL DE LA MALLA TIM

BASE DATOS TOPOGRAFICOS				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	822223.688	8984863.125	1284.703	EST1
2	822197.377	8984791.931	1281.483	EST2
3	822205.339	8984789.533	1279.483	CARR
4	822221.316	8984784.159	1273.483	TN
5	822234.886	8984791.458	1273.483	TN
6	822204.430	8984807.919	1282.048	CARR
7	822168.871	8984824.009	1284.482	CARR
8	822206.185	8984817.317	1282.295	CARR
9	822210.445	8984840.625	1283.215	CARR
10	822230.930	8984839.113	1275.350	TN
11	822242.098	8984835.251	1275.350	TN
12	822240.950	8984882.985	1285.948	CARR
13	822242.493	8984877.061	1282.200	TN
14	822259.528	8984873.033	1279.242	TN
15	822269.333	8984872.764	1281.242	TN
16	822256.171	8984901.515	1286.509	CARR
17	822252.953	8984902.992	1286.509	CARR
18	822276.040	8984913.702	1286.864	CARR
19	822277.138	8984918.396	1286.864	CARR
20	822292.093	8984916.597	1286.520	CARR
21	822294.436	8984911.783	1286.520	CARR
22	822297.742	8984910.576	1286.640	CARR
23	822309.313	8984910.658	1286.294	TN
24	822305.286	8984904.299	1286.910	CARR
25	822310.465	8984903.859	1284.260	TN
26	822300.958	8984896.178	1286.980	CARR
27	822304.958	8984896.178	1286.910	CARR
28	822321.900	8984895.123	1285.287	TN
29	822325.172	8984912.566	1289.980	TN
30	822331.004	8984908.783	1289.240	TN
31	822344.122	8984908.803	1286.291	TN
32	822345.152	8984904.298	1284.960	TN
33	822353.603	8984896.908	1287.960	TN
34	822359.730	8984892.749	1286.940	TN
35	822362.465	8984890.859	1288.910	TN
36	822351.419	8984887.448	1289.480	CAPTACION
37	822349.533	8984882.602	1289.480	CAPTACION
38	822334.465	8984894.859	1286.598	TN

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserio de Iaco, distrito de Mara, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

39	822324.055	8984883.968	1287.480	TN
40	822323.689	8984879.942	1287.480	TN
41	822311.986	8984885.885	1287.480	TN
42	822310.741	8984883.616	1287.480	TN
43	822288.752	8984894.521	1283.200	TN
44	822289.948	8984887.592	1283.200	TN
45	822297.939	8984880.588	1287.260	CARR
46	822264.045	8984841.146	1289.126	CARR
47	822189.750	8984951.325	1293.211	CARR
48	822068.001	8984960.384	1285.211	CARR
49	822161.091	8984759.269	1278.630	EST3
50	822179.824	8984775.645	1280.063	CARR
51	822163.001	8984751.764	1274.203	CARR
52	822145.921	8984755.688	1278.000	CARR
53	822118.643	8984747.654	1275.398	CARR
54	822093.528	8984741.686	1272.109	CARR
55	822070.182	8984732.667	1270.496	CARR
56	822054.924	8984715.807	1266.691	CARR
57	822051.568	8984720.440	1268.691	EST4
58	822056.525	8984707.106	1263.691	CARR
59	822019.380	8984719.404	1265.980	CARR
60	821997.419	8984715.300	1263.940	CARR
61	821994.563	8984704.772	1262.298	CARR
62	821978.003	8984715.935	1262.940	CARR
63	821963.324	8984720.046	1262.960	CARR
64	821974.618	8984705.967	1262.939	CARR
65	821979.558	8984698.798	1261.798	CARR
66	821988.473	8984689.732	1257.298	CARR
67	821963.097	8984697.437	1258.020	EST5
68	821961.692	8984709.754	1262.960	CARR
69	821961.785	8984688.071	1256.020	CARR
70	821950.337	8984676.692	1254.802	CARR
71	821943.933	8984709.320	1256.321	CARR
72	821942.812	8984704.618	1256.321	CARR
73	821930.544	8984720.673	1255.398	CARR
74	821927.977	8984718.582	1255.398	CARR
75	821916.692	8984729.340	1254.940	CARR
76	821902.692	8984736.340	1253.960	CARR
77	821889.692	8984745.340	1252.349	CARR
78	821877.692	8984752.340	1251.298	CARR
79	821866.139	8984758.635	1250.940	CARR
80	821856.831	8984772.688	1250.196	CARR
81	821849.515	8984787.096	1249.910	CARR

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iacu, distrito de Mora, provincia de Santa, región de Ancash - 2017."

82	821843.798	8984796.025	1249.198	CARR
83	821830.348	8984810.770	1248.694	CARR
84	821820.617	8984818.584	1248.390	CARR
85	821813.279	8984826.685	1248.109	CARR
86	821803.909	8984832.394	1247.394	CARR
87	821795.534	8984826.610	1247.296	CARR
88	821791.704	8984820.402	1247.291	CARR
89	821785.987	8984812.303	1246.980	CARR
90	821778.156	8984807.458	1246.940	CARR
91	821772.396	8984810.113	1246.960	CARR
92	821763.396	8984817.113	1246.270	CARR
93	821757.396	8984822.113	1246.019	CARR
94	821751.010	8984824.015	1245.825	CARR
95	821742.396	8984826.113	1245.691	CARR
96	821767.471	8984799.784	1246.180	CARR
97	821759.093	8984788.500	1245.260	CARR
98	821745.589	8984780.182	1244.035	ESR6
99	821745.089	8984770.308	1243.750	TN
100	821702.496	8984762.315	1238.423	TN
101	821732.410	8984786.131	1243.375	CARR
102	821722.913	8984795.669	1243.023	CARR
103	821713.731	8984807.223	1242.750	CARR
104	821704.581	8984824.239	1242.860	CARR
105	821688.337	8984827.729	1240.686	CARR
106	821703.656	8984839.502	1242.750	CARR
107	821707.525	8984850.346	1242.470	CARR
108	821712.617	8984858.339	1242.198	EST7
109	821715.658	8984856.632	1242.198	CARR
110	821724.195	8984843.287	1244.760	CARR
111	821735.396	8984832.113	1245.098	CARR
112	821717.274	8984868.624	1241.796	CARR
113	821709.361	8984877.518	1241.349	CARR
114	821708.971	8984887.621	1240.980	CARR
115	821717.524	8984901.314	1239.184	CARR
116	821716.450	8984909.924	1239.096	CARR
117	821706.294	8984920.001	1238.519	CARR
118	821697.776	8984935.098	1237.631	CARR
119	821700.492	8984936.686	1237.631	CARR
120	821713.147	8984944.791	1240.350	TN
121	821685.704	8984950.763	1236.930	CARR
122	821662.704	8984971.763	1235.910	CARR
123	821647.769	8984984.628	1233.980	CARR
124	821631.483	8985009.026	1232.940	EST8

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Morea, provincia de Santa, región de Áncash – 2017."

125	821628.763	8985026.382	1231.960	CARR
126	821631.806	8985029.048	1231.960	CARR
127	821627.151	8985044.020	1230.910	CARR
128	821619.636	8985063.395	1229.594	CARR
129	821601.682	8985081.391	1228.386	CARR
130	821613.475	8985074.913	1228.739	CARR
131	821592.920	8985094.805	1227.859	EST9
132	821578.291	8985099.049	1226.960	TN
133	821591.286	8985111.252	1227.573	CARR
134	821584.133	8985129.587	1226.490	CARR
135	821574.465	8985134.859	1225.743	TN
136	821575.873	8985150.972	1225.360	CARR
137	821579.223	8985148.471	1225.360	CARR
138	821577.600	8985165.202	1224.598	CARR
139	821573.524	8985166.819	1224.598	CARR
140	821568.346	8985169.018	1222.980	TN
141	821574.453	8985187.323	1222.050	CARR
142	821574.629	8985201.068	1221.235	CARR
143	821579.638	8985202.929	1221.235	CARR
144	821586.010	8985216.209	1219.960	CARR
145	821578.176	8985228.923	1216.910	TN
146	821590.259	8985227.721	1219.510	CARR
147	821596.902	8985242.101	1218.706	CARR
148	821605.992	8985256.427	1218.680	CARR
149	821610.643	8985262.318	1218.760	CARR
150	821617.175	8985271.066	1219.910	CARR
151	821622.693	8985280.300	1220.940	CARR
152	821628.100	8985288.854	1221.250	CARR
153	821634.658	8985299.053	1222.960	CARR
154	821623.769	8985297.745	1221.388	CARR
155	821612.004	8985292.081	1221.540	CARR
156	821598.289	8985288.389	1220.980	CARR
157	821584.313	8985284.937	1220.496	CARR
158	821564.646	8985292.481	1219.910	CARR
159	821549.466	8985302.757	1218.960	CARR
160	821543.892	8985320.821	1218.960	CARR
161	821537.789	8985325.648	1218.291	CAS
162	821533.117	8985316.606	1218.890	CAS
163	821509.764	8985304.594	1215.980	CARR
164	821505.674	8985302.794	1215.980	CARR
165	821520.666	8985296.608	1216.098	CARR
166	821517.444	8985295.002	1216.098	CARR
167	821537.332	8985284.681	1216.515	CARR

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mera, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

168	821555.706	8985268.084	1217.029	CARR
169	821576.447	8985262.749	1217.794	CARR
170	821595.179	8985259.711	1218.250	CARR
171	821503.389	8985319.852	1215.598	CARR
172	821496.465	8985313.859	1214.960	TN
173	821514.896	8985326.707	1218.910	CAS
174	821503.572	8985331.625	1215.281	CARR
175	821508.923	8985332.277	1215.980	CARR
176	821506.793	8985344.290	1215.028	CARR
177	821452.583	8985385.731	1212.483	EST12
178	821457.685	8985392.849	1212.532	CARR
179	821472.479	8985395.348	1212.910	CARR
180	821484.072	8985398.415	1213.036	CARR
181	821494.958	8985392.794	1213.356	CARR
182	821493.430	8985390.996	1213.356	CARR
183	821504.634	8985379.387	1213.436	CARR
184	821505.689	8985432.024	1232.036	TN
185	821507.998	8985382.383	1213.436	CARR
186	821516.151	8985372.492	1214.029	CARR
187	821521.772	8985364.866	1214.029	TN
188	821532.586	8985365.669	1214.294	CARR
189	821534.130	8985350.055	1214.530	CARR
190	821517.896	8985332.707	1218.960	CARR
191	821519.016	8985344.445	1214.753	CARR
192	821505.505	8985357.128	1209.980	TN
193	821446.697	8985383.513	1212.420	CARR
194	821445.525	8985385.990	1212.420	CARR
195	821444.268	8985372.962	1211.110	CAS
196	821438.749	8985380.950	1211.980	CAS
197	821437.267	8985387.055	1212.240	CARR
198	821448.465	8985405.859	1213.940	CAS
199	821443.465	8985399.859	1213.980	CAS
200	821435.595	8985404.967	1213.910	CAS
201	821428.589	8985408.913	1213.960	CAS
202	821425.106	8985395.720	1211.940	CARR
203	821410.106	8985406.720	1211.396	CARR
204	821391.675	8985414.477	1211.049	CARR
205	821381.824	8985416.296	1210.531	CARR
206	821379.301	8985413.778	1210.531	EST13
207	821364.296	8985422.106	1209.953	CARR
208	821365.718	8985424.283	1209.953	CARR
209	821369.334	8985434.005	1212.960	CAS
210	821365.334	8985433.005	1212.694	CAS

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

211	821361.045	8985429.093	1209.853	CARR
212	821340.986	8985436.056	1209.194	CARR
213	821324.600	8985439.454	1208.960	CARR
214	821326.080	8985442.153	1208.960	CARR
215	821333.761	8985447.140	1212.940	CAS
216	821326.761	8985451.140	1212.960	CAS
217	821316.922	8985451.409	1208.960	CARR
218	821314.676	8985449.877	1208.960	CARR
219	821321.106	8985455.058	1212.679	CAS
220	821364.862	8985479.241	1218.530	EST14
221	821372.570	8985480.675	1218.296	TN
222	821381.535	8985471.520	1218.594	TN
223	821387.728	8985462.450	1218.020	CAS
224	821384.352	8985453.316	1217.798	CAS
225	821361.334	8985441.005	1212.498	CAS
226	821351.852	8985468.267	1216.796	CAS
227	821344.594	8985473.919	1216.940	CAS
228	821341.487	8985493.593	1216.910	TN
229	821327.648	8985508.771	1215.794	TN
230	821341.195	8985525.351	1222.520	RESB
231	821348.592	8985529.282	1222.629	RESB
232	821251.470	8985520.198	1206.240	CARR
233	821255.333	8985521.410	1206.240	CARR
235	821258.904	8985503.819	1206.091	CARR
236	821273.464	8985483.819	1206.496	CARR
237	821297.111	8985477.226	1206.940	CARR
238	821308.808	8985468.926	1207.450	CARR
239	821313.890	8985463.183	1207.750	CARR
240	821319.439	8985464.868	1212.698	CAS
241	821325.439	8985465.868	1212.940	CAS
242	821333.014	8985543.048	1221.591	TN
243	821314.233	8985543.355	1219.980	TN
244	821299.248	8985540.887	1218.794	TN
245	821283.205	8985545.880	1216.960	TN
246	821255.199	8985536.819	1205.980	CARR
247	821250.116	8985537.254	1205.932	CARR
248	821255.008	8985558.819	1204.940	CARR
249	821280.072	8985571.448	1204.396	CARR
250	821275.888	8985586.840	1203.696	CARR
251	821256.282	8985586.217	1203.379	CARR
252	821256.361	8985589.119	1203.379	CARR
253	821254.366	8985595.845	1205.960	TN
254	821266.085	8985599.102	1205.910	CAS

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mera, provincia de Santa, región de Áncash – 2017."

255	821270.550	8985604.671	1206.494	CAS
256	821258.914	8985605.810	1205.798	CAS
257	821253.848	8985611.346	1205.910	CAS
258	821247.465	8985605.859	1205.698	CAS
259	821240.294	8985612.694	1205.296	CAS
260	821235.465	8985616.859	1204.939	CAS
261	821227.956	8985617.300	1204.630	COL
262	821229.036	8985625.266	1204.798	COL
263	821226.036	8985643.266	1204.960	COL
264	821224.036	8985656.266	1204.940	COL
265	821252.393	8985666.199	1208.980	TN
266	821221.036	8985667.266	1204.980	COL
267	821216.230	8985672.298	1204.910	COL
269	821233.901	8985594.413	1204.091	COL
270	821226.557	8985590.598	1203.194	COL
271	821236.016	8985582.119	1202.314	CAL3
272	821213.694	8985580.373	1201.980	CARR
273	821198.189	8985579.536	1200.403	EST16
274	821218.235	8985526.725	1196.529	CAS
275	821223.431	8985520.054	1197.175	CAS
276	821206.563	8985533.426	1195.940	CAS
277	821201.880	8985544.126	1195.910	CAS
278	821183.455	8985537.439	1194.980	CAS
279	821170.944	8985544.082	1195.960	CAS
280	821157.588	8985552.551	1195.796	CAS
281	821166.188	8985533.648	1194.769	CAS
282	821160.488	8985521.664	1194.598	TN
283	821147.252	8985501.859	1190.514	TN
284	821194.388	8985586.523	1200.103	CARR
285	821203.158	8985589.498	1201.250	COL
286	821196.036	8985601.266	1200.498	COL
287	821185.440	8985597.088	1199.510	CARR
288	821189.653	8985599.402	1199.735	TN
289	821180.398	8985605.440	1199.052	CARR
290	821189.922	8985612.007	1200.940	COL
291	821171.616	8985615.196	1198.124	CARR
292	821172.578	8985619.482	1198.630	CAS
293	821180.465	8985620.859	1199.496	CAS
294	821184.810	8985635.140	1200.980	COL
295	821177.465	8985634.859	1199.591	CAS
296	821184.427	8985646.234	1201.459	COL
297	821181.036	8985660.266	1201.960	COL
298	821170.391	8985605.823	1196.290	CAS

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

\*Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mera, provincia de Santa, región de Áncash - 2017.\*

299	821151.465	8985603.859	1194.396	CARR
300	821159.465	8985616.859	1195.910	CAS
301	821162.928	8985623.445	1197.432	CARR
302	821158.015	8985633.547	1196.630	CARR
303	821166.297	8985624.264	1197.432	CARR
304	821136.389	8985654.307	1194.940	EST17
305	821163.472	8985654.401	1197.980	CAS
306	821184.700	8985665.830	1201.910	COL
307	821205.993	8985690.833	1206.980	TN
308	821214.166	8985679.924	1206.980	TN
309	821173.200	8985693.740	1201.940	CAS
310	821162.800	8985694.117	1201.298	CAS
311	821153.845	8985691.042	1199.860	CAS
312	821143.544	8985689.789	1199.230	CAS
313	821118.015	8985681.547	1191.960	CARR
314	821113.807	8985682.989	1191.960	CARR
315	821111.172	8985699.528	1190.096	CARR
316	821106.099	8985700.373	1190.096	CARR
317	821101.561	8985719.994	1188.910	CARR
318	821093.537	8985701.820	1187.259	TN
319	821098.416	8985716.449	1188.910	CARR
320	821079.649	8985722.806	1187.291	CARR
321	821079.205	8985719.143	1187.291	CARR
322	821056.431	8985719.982	1186.498	EST
323	821058.112	8985723.109	1186.498	CARR
324	821047.116	8985731.052	1186.250	CARR
325	821050.107	8985732.128	1186.250	CARR
326	821046.019	8985742.546	1185.940	CARR
327	821076.873	8985764.832	1195.910	CAS
328	821071.027	8985772.551	1195.980	CAS
329	821046.440	8985760.320	1185.284	CARR
330	820999.256	8985664.007	1169.960	CARR
331	820987.149	8985677.880	1168.798	CARR
332	820997.149	8985680.880	1169.940	CARR
333	821007.205	8985690.464	1171.294	CARR
334	821018.074	8985687.725	1173.259	CARR
335	821024.945	8985685.750	1172.940	CARR
336	821036.039	8985683.708	1173.940	CARR
337	821045.867	8985681.180	1175.940	CARR
338	821068.902	8985685.260	1178.940	CARR
339	821080.487	8985691.392	1180.459	CARR
340	821041.543	8985765.283	1185.128	CARR
341	821027.041	8985762.431	1184.960	CARR

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Marco provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

342	821012.334	8985759.367	1183.910	CARR
343	820978.111	8985754.639	1182.098	CARR
344	820957.894	8985756.740	1181.794	CARR
345	820946.217	8985763.257	1181.496	CARR
346	820929.990	8985762.948	1181.029	EST19
347	820926.385	8985767.678	1181.029	CARR
348	820914.311	8985773.854	1179.459	CARR
349	820911.780	8985771.146	1179.459	CARR
350	820902.087	8985769.029	1176.094	CAS
351	820899.993	8985776.648	1178.120	CAS
352	820894.486	8985780.214	1177.622	CAS
353	820891.114	8985782.060	1177.543	CAS
354	820887.437	8985775.626	1176.203	CAS
355	820894.749	8985784.972	1177.528	CARR
356	820895.719	8985786.793	1178.459	CAS
357	820898.902	8985791.228	1178.910	CAS
358	820886.118	8985791.709	1178.248	CAS
359	820884.269	8985786.055	1177.259	CAS
360	820875.060	8985796.079	1177.046	CARR
361	820873.977	8985799.640	1178.019	CAS
362	820866.767	8985795.851	1177.070	CARR
363	820866.608	8985804.857	1176.680	CARR
364	820861.716	8985803.767	1176.696	EST20
365	820858.253	8985818.995	1175.791	CARR
366	820862.859	8985820.824	1175.791	CARR
367	820849.101	8985823.393	1174.259	CARR
368	820838.831	8985820.149	1173.910	CARR
369	820824.905	8985816.312	1171.980	CARR
370	820810.910	8985814.658	1170.940	CARR
371	820807.584	8985818.510	1170.940	CARR
372	820796.367	8985816.446	1170.940	CARR
373	820798.043	8985798.977	1168.859	CARR
374	820793.890	8985818.588	1170.940	CARR
375	820779.398	8985809.369	1168.960	CARR
376	820761.465	8985797.859	1166.910	CARR
377	820738.135	8985748.793	1162.279	TN
378	820739.977	8985783.910	1164.794	EST21
379	820733.073	8985784.827	1164.048	CAL
380	820750.258	8985817.027	1166.781	CAS
381	820750.850	8985810.227	1166.960	CAS
382	820758.054	8985851.295	1169.860	TN
383	820776.560	8985884.409	1172.960	TN
384	820792.769	8985911.555	1176.294	TN

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

\*Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Mora, provincia de Santa, región de Áncash – 2017.\*

385	820800.710	8985937.065	1178.940	TN
386	820815.461	8985948.205	1179.980	TN
387	820831.985	8985959.315	1180.910	TN
388	820845.985	8985967.315	1181.960	TN
389	820861.822	8985973.522	1182.940	TN
390	820875.551	8985982.973	1183.029	TN
391	820885.832	8985992.907	1185.850	TN
392	820885.985	8986002.315	1186.940	TN
393	820885.985	8986011.315	1187.910	TN
394	820899.267	8986006.847	1188.980	CAS
395	820897.555	8986011.545	1188.910	CAS
396	820905.396	8986015.130	1188.960	CAS
397	820909.257	8986006.376	1189.098	CAS
398	820918.641	8986005.253	1189.910	CAS
399	820918.437	8986011.933	1189.958	CAS
400	820920.465	8986021.859	1190.960	CARR
401	820915.473	8986034.637	1191.230	CARR
402	820912.745	8986054.218	1192.960	CARR
403	820926.614	8986069.325	1194.980	CARR
404	820906.205	8986071.000	1193.940	CARR
405	820907.465	8986086.859	1194.960	CARR
406	820895.634	8986096.395	1195.198	CARR
407	820888.465	8986106.859	1195.910	CARR
408	820866.490	8986100.198	1193.900	CAS
409	820858.696	8986096.846	1193.850	CAS
410	820855.105	8986104.384	1193.780	CAS
411	820880.349	8986127.350	1196.960	CAS
412	820881.465	8986120.859	1196.791	CAS
413	820891.781	8986121.299	1196.890	CAS
414	820918.796	8986123.876	1197.491	CAS
415	820919.131	8986133.650	1198.298	CAS
416	820908.283	8986125.988	1197.454	CAS
417	820724.183	8985788.848	1163.240	CARR
418	820719.776	8985793.578	1162.960	CARR
419	820716.282	8985794.102	1162.960	CARR
420	820705.325	8985811.537	1160.910	CARR
421	820703.176	8985810.153	1160.910	CARR
422	820695.143	8985822.913	1158.980	CARR
423	820701.226	8985836.059	1159.294	CARR
424	820710.108	8985844.106	1159.980	CAS
425	820712.312	8985858.775	1159.910	CAS
426	820689.356	8985847.254	1154.940	CARR
427	820685.647	8985853.636	1154.869	CARR

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

\*Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Marsa, provincia de Santa, región de Áncash - 2017.\*

428	820682.491	8985851.710	1154.869	EST22
429	820666.650	8985862.598	1153.241	CARR
430	820665.333	8985859.734	1153.241	CARR
431	820693.716	8985886.808	1160.498	CAS
432	820693.716	8985889.808	1160.940	CAS
433	820686.716	8985893.808	1161.960	CAS
434	820650.635	8985870.660	1151.960	CARR
435	820648.630	8985868.574	1151.960	CARR
436	820644.588	8985878.404	1151.020	CARR
437	820644.829	8985886.265	1150.791	CARR
438	820655.752	8985901.402	1149.125	CARR
439	820666.461	8985916.160	1148.125	CARR
440	820661.555	8985924.408	1147.713	CARR
441	820662.610	8985916.468	1148.125	CARR
442	820675.237	8985909.850	1151.212	CARR
443	820657.051	8985931.575	1147.440	CARR
444	820663.884	8985925.586	1147.713	CARR
445	820646.092	8985942.043	1145.440	CARR
446	820644.276	8985955.090	1144.940	CARR
447	820641.194	8985973.556	1143.294	CARR
448	820625.165	8985975.799	1142.960	CARR
449	820603.165	8985959.799	1140.910	CARR
450	820579.068	8985957.510	1139.910	CARR
451	820545.559	8985960.328	1137.691	CARR
452	820519.972	8985967.062	1136.910	CARR
453	820485.067	8985963.574	1135.191	CARR
454	820467.593	8985955.858	1134.091	CARR
455	820448.708	8985954.663	1133.591	EST23
456	820415.700	8985970.984	1131.298	RESI
457	820408.509	8985978.808	1131.298	RESI
458	820405.682	8985976.707	1131.298	CAL
459	820593.786	8985940.960	1138.980	CARR
460	820580.165	8985920.799	1136.940	CARR
461	820560.185	8985910.191	1134.960	CARR
462	820544.389	8985902.653	1133.910	CARR
463	820531.165	8985890.799	1132.910	CARR
464	820525.246	8985872.869	1131.980	CARR
465	820517.533	8985857.070	1129.494	CARR
466	820498.856	8985840.814	1129.196	EST24
467	820500.365	8985809.918	1123.980	CAS
468	820481.896	8985809.576	1123.029	CAS
469	820482.896	8985816.576	1123.960	CAS
470	820500.805	8985818.205	1123.940	CAS

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mora, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

471	820478.292	8985842.489	1128.910	CARR
472	820444.899	8985846.711	1127.498	CARR
473	820446.181	8985849.729	1127.498	CARR
474	820425.064	8985856.151	1126.940	CARR
475	820426.733	8985858.504	1126.940	CARR
476	820385.898	8985843.932	1116.296	CARR
477	820398.395	8985869.814	1125.496	EST25
478	820402.268	8985871.385	1125.496	CARR
479	820392.428	8985879.560	1124.719	CARR
480	820389.523	8985877.818	1124.719	CARR
481	820382.747	8985888.312	1123.945	CARR
482	820339.374	8985904.209	1115.921	CAS
483	820338.725	8985893.295	1115.194	CAS
484	820345.506	8985896.776	1115.849	CAS
485	820368.504	8985915.933	1123.079	CARR
486	820366.506	8985914.726	1123.079	CARR
487	820351.841	8985921.957	1123.496	CARR
488	820353.930	8985924.339	1123.496	CARR
489	820367.926	8985925.674	1124.530	CARR
490	820339.900	8985933.658	1123.128	CARR
491	820341.736	8985936.297	1123.081	CARR
492	820325.288	8985943.692	1124.344	CARR
493	820323.345	8985941.220	1124.344	CARR
494	820304.488	8985955.322	1122.960	CARR
495	820263.073	8985992.317	1122.398	CARR
496	820285.599	8985965.457	1123.460	EST26
497	820286.243	8985968.897	1123.460	CARR
498	820249.944	8985948.756	1108.230	TN
499	820274.187	8985986.638	1122.910	CARR
500	820265.422	8985994.078	1122.398	CARR
501	820254.379	8986010.218	1122.094	CARR
502	820258.972	8986011.208	1122.094	CARR
503	820251.908	8986021.083	1121.296	CARR
504	820244.908	8986043.083	1120.491	CARR
505	820243.748	8986062.720	1119.598	EST27
506	820285.682	8986061.062	1119.024	CAS
507	820277.703	8986033.143	1121.324	CAS
508	820302.792	8986017.236	1123.540	CAS
509	820323.232	8985999.848	1125.156	CAS
510	820353.088	8985987.299	1127.142	CAS
511	820384.680	8985988.130	1129.520	CAS
512	820273.982	8986081.761	1117.940	CARR
513	820298.387	8986092.069	1116.960	CARR

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Moa, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

514	820300.172	8986088.562	1116.960	CARR
515	820315.945	8986096.081	1115.796	CARR
516	820317.120	8986106.941	1114.960	CARR
517	820313.975	8986106.483	1114.960	CARR
518	820306.765	8986123.311	1113.550	CARR
519	820282.435	8986131.703	1112.179	CARR
520	820292.963	8986125.332	1112.550	CARR
521	820284.071	8986134.797	1112.191	CARR
522	820274.773	8986143.452	1111.198	CARR
523	820267.645	8986156.199	1110.940	CARR
524	820265.796	8986154.147	1110.940	CARR
525	820265.232	8986168.338	1110.296	CARR
526	820273.196	8986180.352	1109.342	CARR
527	820265.658	8986177.137	1109.423	CARR
528	820275.085	8986188.022	1109.097	CARR
529	820273.511	8986194.630	1108.696	CARR
530	820274.093	8986205.983	1106.491	CAS
531	820267.093	8986209.983	1106.280	CAS
532	820274.127	8986220.076	1106.240	CAS
533	820254.551	8986205.981	1107.498	CARR
534	820256.971	8986207.763	1107.498	CARR
535	820237.136	8986225.442	1106.980	CARR
536	820234.344	8986223.885	1106.980	CARR
537	820220.136	8986239.442	1105.029	CARR
538	820210.608	8986250.560	1104.820	EST28
539	820173.914	8986263.213	1103.740	CAS
540	820188.347	8986250.658	1103.980	CAS
541	820188.874	8986261.018	1103.898	CAS
542	820215.124	8986275.376	1104.054	CARR
543	820208.793	8986261.456	1104.365	CARR
544	820212.346	8986276.801	1104.054	CARR
545	820222.357	8986294.492	1103.596	CARR
546	820224.902	8986292.571	1103.596	CARR
547	820233.703	8986306.024	1103.910	CARR
548	820230.778	8986328.210	1102.980	CARR
549	820236.432	8986318.458	1103.491	CARR
550	820234.324	8986331.270	1102.980	CARR
551	820218.669	8986340.675	1101.940	CARR
552	820221.512	8986343.407	1101.940	CARR
553	820210.565	8986354.079	1101.294	CARR
554	820214.352	8986356.183	1101.294	CARR
555	820208.165	8986367.565	1100.960	CARR
556	820214.834	8986377.398	1100.960	CARR

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Muro, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

557	820217.682	8986375.113	1100.960	CARR
558	820232.628	8986382.692	1100.591	CARR
559	820251.335	8986388.974	1098.980	CARR
560	820250.824	8986392.154	1098.980	CARR
561	820241.459	8986268.016	1106.029	CAS
562	820246.459	8986260.016	1106.060	CAS
563	820247.459	8986272.016	1106.960	CAS
564	820253.086	8986264.586	1106.910	CAS
565	820283.544	8986405.663	1096.940	CARR
566	820280.970	8986408.492	1096.940	CARR
567	820289.073	8986420.264	1096.022	CARR
568	820288.431	8986433.469	1094.980	CARR
569	820286.712	8986431.029	1094.980	CARR
570	820275.408	8986446.330	1093.391	CARR
571	820268.427	8986454.223	1093.498	TN
572	820255.452	8986467.788	1094.129	TN
573	820247.448	8986474.804	1093.974	TN
574	820234.316	8986468.133	1094.203	TN
575	820210.003	8986497.665	1092.910	TN
576	820215.993	8986469.683	1095.910	CAS
577	820208.393	8986479.106	1092.940	CAS
578	820198.911	8986474.553	1090.960	CAS
579	820207.282	8986463.349	1094.598	CAS
580	820183.241	8986438.237	1090.698	CARR
581	820209.031	8986441.699	1092.910	CARR
582	820226.282	8986443.322	1093.036	CARR
583	820242.833	8986447.249	1093.530	CARR
584	820259.369	8986446.771	1093.459	CARR
585	820170.856	8986436.390	1089.980	CARR
586	820169.794	8986439.662	1089.980	CARR
587	820149.995	8986435.138	1087.940	CARR
588	820131.468	8986437.017	1086.940	CARR
589	820129.678	8986432.804	1086.940	CARR
590	820090.465	8986432.358	1084.960	CARR
591	820090.552	8986435.553	1084.960	CARR
592	820054.446	8986430.866	1082.910	CARR
593	820053.601	8986435.304	1082.910	CARR
594	820040.776	8986427.007	1081.798	CARR
595	820038.990	8986430.115	1081.798	CARR
596	820021.373	8986419.287	1079.898	CARR
597	820020.063	8986422.525	1079.898	CARR
598	820004.166	8986406.802	1078.894	EST30
599	820061.866	8986376.001	1083.960	CAS

## ESTUDIO TOPOGRAFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isca, distrito de Mara, provincia de Santa, región de Áncash – 2017."

600	820054.137	8986385.394	1083.940	CAS
601	820059.137	8986386.394	1083.910	CAS
602	819975.350	8986510.678	1092.910	EST31
603	819987.185	8986511.202	1093.960	TN
604	819994.465	8986506.859	1093.098	TN
605	820002.075	8986501.065	1092.291	TN
606	820010.584	8986497.966	1092.502	TN
607	820022.569	8986494.176	1093.980	TN
608	820038.987	8986495.046	1092.591	TN
609	820052.337	8986495.644	1091.294	TN
610	820064.176	8986500.030	1089.910	TN
611	820072.677	8986503.889	1089.196	TN
612	820080.568	8986508.304	1088.940	TN
613	820089.464	8986511.405	1089.498	TN
614	820095.593	8986507.150	1089.710	TN
615	820110.288	8986505.473	1090.549	TN
616	820121.465	8986510.881	1090.910	TN
617	820137.413	8986514.056	1089.598	TN
618	820153.401	8986515.618	1089.030	TN
619	820170.418	8986517.204	1091.298	TN
620	820182.679	8986516.572	1090.960	TN
621	820190.012	8986511.769	1091.940	TN
622	820198.141	8986505.988	1091.980	TN
623	819966.150	8986510.230	1093.350	TN
624	819958.685	8986514.029	1092.394	TN
625	819956.404	8986519.299	1092.530	TN
626	819969.744	8986528.367	1095.791	CARR
627	819974.465	8986539.859	1097.330	CARR
628	819975.962	8986555.791	1097.480	CAS
629	819982.211	8986548.479	1097.148	CAS
630	819969.041	8986549.334	1095.940	CAS
631	819990.697	8986552.948	1097.750	CAS
632	819983.365	8986553.421	1097.940	CAS
633	819997.080	8986542.480	1096.980	TN
634	820011.060	8986545.898	1097.980	CAS
635	820004.953	8986545.411	1097.291	CAS
636	819941.947	8986549.682	1091.980	TN
637	819920.126	8986545.206	1090.294	CAS
638	819918.787	8986561.411	1090.960	CAS
639	819925.877	8986552.459	1090.940	CAS
640	819938.357	8986564.949	1092.910	CAS
641	819943.792	8986576.267	1093.260	CAS
642	819930.304	8986568.699	1092.940	CAS

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iscu, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

643	819913.393	8986578.156	1091.910	TN
644	819911.577	8986601.022	1095.291	CAS
645	819920.465	8986599.859	1094.980	CAS
646	819920.548	8986590.560	1093.940	CAS
647	819910.491	8986590.589	1093.960	CAS
648	819894.791	8986593.442	1090.294	CAS
649	819897.791	8986607.442	1090.960	CAS
650	819883.791	8986596.442	1090.091	CAS
651	819864.461	8986577.038	1085.980	CAS
652	819858.547	8986578.752	1085.940	CAS
653	819861.749	8986570.226	1085.960	CAS
654	819866.465	8986568.859	1085.910	TN
655	819874.803	8986559.962	1086.160	TN
656	819871.174	8986550.685	1084.960	TN
657	819865.850	8986540.022	1082.910	TN
658	819858.329	8986526.188	1080.940	TN
659	819852.063	8986512.580	1078.980	TN
660	819845.960	8986494.090	1076.940	CARR
661	819798.680	8986488.713	1073.496	CAS
662	819824.641	8986496.186	1074.294	CAS
663	819829.821	8986488.245	1074.960	CAS
664	819831.198	8986486.812	1074.960	CAS
665	819837.239	8986479.089	1075.910	CAS
666	819835.820	8986445.033	1072.696	COL
667	819851.458	8986447.219	1074.270	CAS
668	819848.367	8986431.823	1072.270	CAS
669	819856.461	8986423.400	1072.270	CAS
670	819871.602	8986412.396	1073.280	CARR
671	819872.209	8986406.259	1072.591	EST32
672	819886.976	8986407.460	1073.851	CARR
673	819887.328	8986408.359	1074.511	CASA
674	819898.013	8986405.669	1074.511	CAS
675	819898.515	8986401.643	1073.980	CARR
676	819897.409	8986404.851	1073.980	CARR
677	819941.169	8986394.767	1075.380	CARR
678	819939.913	8986397.504	1075.380	CARR
679	819968.624	8986397.483	1076.094	CARR
680	819852.879	8986415.423	1072.280	CAS
681	819852.039	8986413.645	1070.796	CARR
682	819849.973	8986410.795	1070.796	CARR
683	819839.223	8986416.885	1072.180	CAS
684	819835.165	8986407.750	1067.940	CARR
685	819825.625	8986410.082	1068.316	CAL

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Mora,  
provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

686	819825.772	8986418.035	1068.910	COL
687	819825.666	8986415.350	1068.910	CARR
688	819821.395	8986410.213	1068.159	CAS
689	819813.823	8986413.149	1067.960	CAS
690	819809.092	8986419.986	1066.840	COL
691	819796.117	8986421.151	1065.980	CARR
692	819784.469	8986421.820	1064.940	CARR
693	819771.810	8986428.417	1063.240	CARR
694	819770.167	8986425.618	1063.240	CARR
695	819772.496	8986430.302	1064.291	CAS
696	819761.859	8986434.282	1062.020	CAS
697	819751.010	8986437.187	1059.194	CARR
698	819748.742	8986433.807	1059.050	CARR
699	819739.128	8986433.711	1058.560	EST33
700	819744.647	8986411.787	1059.191	CAS
701	819752.528	8986412.373	1059.980	CAS
702	819757.109	8986414.350	1060.760	CAS
703	819766.465	8986413.859	1061.940	CAS
704	819773.465	8986412.859	1062.196	CAS
705	819780.638	8986411.979	1062.910	CAS
706	819790.465	8986411.859	1064.296	CAS
707	819799.423	8986414.953	1065.859	CAS
708	819805.673	8986414.596	1066.840	CAS
709	819757.329	8986442.850	1058.198	TN
710	819766.625	8986454.021	1064.980	TN
711	819760.490	8986456.974	1057.350	TN
712	819764.536	8986441.571	1062.802	CAS
713	819782.739	8986483.133	1068.980	CARR
714	819785.411	8986494.115	1068.259	CAS
715	819776.047	8986497.621	1068.980	CAS
716	819770.628	8986497.926	1062.198	TN
717	819779.836	8986507.051	1068.910	CAS
718	819774.368	8986509.367	1062.598	TN
719	819771.138	8986514.053	1062.296	CAS
720	819759.462	8986513.194	1061.960	CAS
721	819756.461	8986525.497	1063.940	CAS
722	819747.795	8986525.850	1063.291	CAS
723	819738.420	8986530.831	1062.398	CAS
724	819731.465	8986528.859	1059.940	TN
725	819734.465	8986541.859	1059.960	TN
726	819734.012	8986561.304	1056.304	TN
727	819726.358	8986574.852	1053.791	TN
728	819707.208	8986583.882	1053.298	CAS

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Iaco, distrito de Moa, provincia de Santa, región de Áncash - 2017."

729	819704.876	8986577.146	1052.940	CAS
730	819691.604	8986591.441	1053.960	CAS
731	819687.191	8986583.974	1052.796	CAS
732	819671.156	8986574.373	1050.980	TN
733	819654.554	8986568.183	1049.591	TN
734	819647.249	8986576.639	1051.940	TN
735	819734.739	8986517.262	1061.960	TN
736	819727.116	8986513.453	1059.296	TN
737	819729.790	8986510.623	1060.910	TN
738	819723.798	8986479.772	1057.960	TN
739	819717.292	8986473.565	1054.940	CAS
740	819717.212	8986463.870	1056.210	TN
741	819730.979	8986457.078	1056.894	TN
742	819713.031	8986464.192	1054.625	CAS
743	819721.852	8986472.128	1056.210	TN
744	819708.286	8986454.319	1053.980	CAS
745	819710.786	8986446.030	1055.210	TN
746	819705.142	8986445.537	1053.210	CAS
747	819702.974	8986442.461	1052.910	CAS
748	819695.379	8986448.422	1052.196	CAS
749	819692.411	8986444.817	1051.809	CARR
750	819662.376	8986450.324	1047.250	CARR
751	819662.376	8986453.820	1047.250	CARR
752	819628.573	8986468.265	1040.940	CARR
753	819715.958	8986439.020	1056.321	TN
754	819626.620	8986464.879	1040.940	CARR
755	819610.591	8986474.298	1037.910	CARR
756	819592.708	8986486.895	1034.980	CARR
757	819590.524	8986484.671	1034.980	CARR
758	819571.587	8986498.659	1032.254	CARR
759	819569.505	8986495.671	1032.254	CARR
760	819567.647	8986490.445	1032.254	TN
761	819547.469	8986505.662	1030.246	EST34
762	819552.960	8986509.320	1030.246	CARR
763	819635.978	8986480.114	1042.910	CARR
764	819638.921	8986490.328	1043.960	CARR
765	819634.336	8986505.620	1044.940	CARR
766	819630.952	8986523.859	1045.498	CARR
767	819628.534	8986538.700	1046.960	CARR
768	819639.554	8986550.084	1047.310	CARR
769	819634.695	8986565.458	1048.731	CAS
770	819642.392	8986558.351	1048.491	CAS
771	819647.622	8986566.534	1049.030	CAS

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash – 2017."

772	819528.673	8986514.109	1027.960	CARR
773	819530.926	8986517.261	1027.960	CARR
774	819515.506	8986527.761	1026.260	CARR
775	819504.465	8986533.621	1024.526	CARR
776	819514.716	8986524.012	1026.260	CARR
777	819506.466	8986537.557	1024.560	CARR
778	819487.520	8986563.246	1024.494	CAS
779	819481.157	8986556.805	1024.160	CAS
780	819487.264	8986549.905	1024.374	CAS
781	819500.871	8986543.913	1024.980	CAS
782	819505.271	8986552.010	1025.091	CAS
783	819479.849	8986551.542	1023.066	CARR
784	819476.236	8986548.910	1023.066	CARR
785	819464.198	8986561.715	1022.066	CARR
786	819445.898	8986500.097	1018.120	TN
787	820882.014	8985782.619	1176.980	CAS
788	819492.643	8986572.820	1025.151	TN
789	820886.987	8985789.516	1177.250	CAS
790	820902.431	8985780.526	1178.120	CAS
791	821516.477	8985347.819	1214.753	CARR

## **Anexos 04: Norma técnica de diseño**



**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**

**PERÚ****Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento****Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento****Dirección  
Nacional de Saneamiento****II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO****NORMA OS.010  
CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO****1. OBJETIVO**

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

**2. ALCANCES**

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

**3. FUENTE**

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

**4. CAPTACIÓN**

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

**4.1. AGUAS SUPERFICIALES**

- a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

**4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS**

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

**4.2.1. Pozos Profundos**

- a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

**PERÚ**Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y SaneamientoViceministerio  
de Construcción  
y SaneamientoDirección  
Nacional de Saneamiento**4.2.2. Pozos Excavados**

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1.50 m.
- c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

**4.2.3. Galerías Filtrantes**

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s.
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

**4.2.4. Manantiales**

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

**5. CONDUCCIÓN**

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

**5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD****5.1.1. Canales**

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

**5.1.2. Tuberías**

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:
  - En los tubos de concreto = 3 m/s
  - En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s
 Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:
  - Asbesto-cemento y PVC = 0,010
  - Hierro Fundido y concreto = 0,015
 Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.
- e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

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

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

**5.1.3. Accesorios**

- a) Válvulas de aire
 

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

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

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- b) Válvulas de purga
 

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

**5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO**

- a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.
- b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

**5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES**

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

#### GLOSARIO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## NORMA OS.030

### ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

#### 1. ALCANCE

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

#### 2. FINALIDAD

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

#### 3. ASPECTOS GENERALES

- 3.1. Determinación del volumen de almacenamiento  
El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.
- 3.2. Ubicación  
Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.
- 3.3. Estudios Complementarios  
Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.
- 3.4. Vulnerabilidad  
Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.
- 3.5. Caseta de Válvulas  
Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.
- 3.6. Mantenimiento  
Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.
- 3.7. Seguridad Aérea  
Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

#### 4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

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

- 4.1. Volumen de Regulación  
El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.  
Cuando se compruebe la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.
- 4.2. Volumen Contra Incendio  
En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:
  - 50 m<sup>3</sup> para áreas destinadas netamente a vivienda.
  - Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.
- 4.3. Volumen de Reserva  
De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## 5. RESERVIORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

### 5.1. Funcionamiento

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

### 5.2. Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

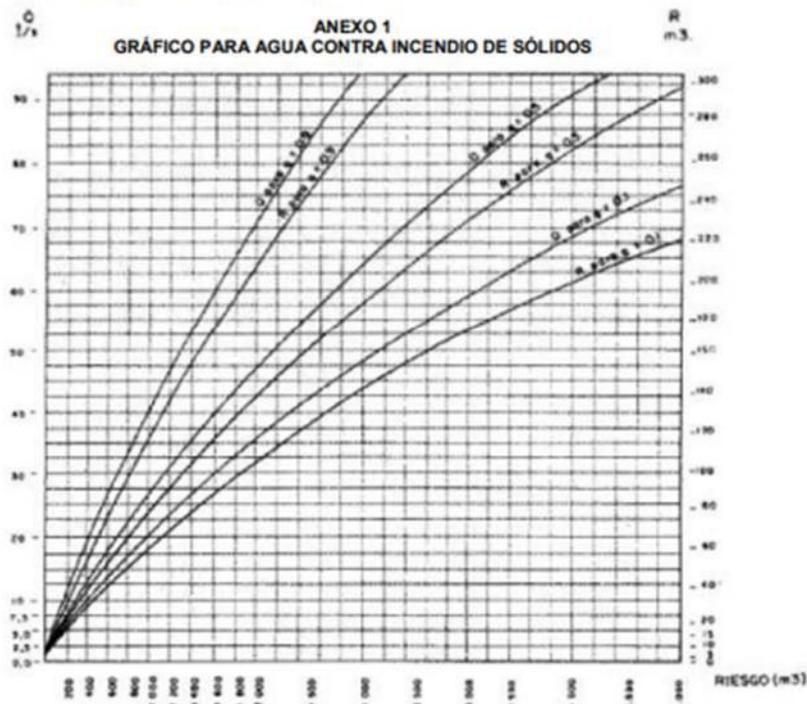
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

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

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

### 5.3. Accesorios

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





PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

- Q : Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego  
R : Volumen de agua en  $m^3$  necesarios para reserva  
g : Factor de Apilamiento  
g = 0.9 Compacto  
g = 0.5 Medio  
g = 0.1 Poco Compacto  
R : Riesgo, volumen aparente del incendio en  $m^3$

## **Anexos 05: Memoria de calculo**

MEMORIA DE CÁLCULOS				
CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA				
POBLACIÓN FUTURA : MÉTODO ARITMÉTICO				
DATOS	SÍMBOLO	FUENTES	DATOS	UNIDAD
Población actual	Pa	INEI	258	habs
Promedio de la tasa de crecimiento	r <sub>prom</sub>	INEI (1940 - 2017)	1.176	%
Período de diseño	t	MINSA	20	años
FÓRMULA	REEMPLAZANDO DATOS		RESULTADOS	UNIDADES
$!1 + \frac{r * \#}{1000} \$$	$!1 + \frac{r * \#}{1000} \$$		319	habitantes

Dotación por región	
Región	Dotación
Selva	70 Lts./Hab./Día
Costa	60 Lts./Hab./Día
Sierra	50 Lts./Hab./Día
Fuente:Ministerio de Salud (1962)	

Dotación por el número de habitantes	
Población	Dotación
Hasta 500	60 Lts./Hab./Día
500-1000	60-80 Lts/hab/día
1000-2000	80-100 Lts/hab/día
Fuente:Ministerio de Salud (1962)	

DATOS HALLADOS EN CAMPO				
Cálculo del Caudal del manantial				
Fórmula	Método volumétrico Q = V/t			
NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN ( L/seg. )	Unidad	TIEMPO (seg.)	
1	4	1	5	seg.
2	4	1	6	seg.
3	4	1	5	seg.
4	4	1	6	seg.
5	4	1	5	seg.
<b>TOTAL</b>	20	1	27	seg.
<b>RESULTADO</b>		<b>Caudal</b>	0.74	<b>L/seg</b>

Fuente:Elaboración propia (2021).

Cálculo del Caudal en Estiaje del Manantial				
Fórmula	Método volumétrico Q = V/t			
NÚMERO DE PRUEBAS	VOLUMEN ( m/seg. )	Und	TIEMPO (seg.)	
1	4	1	7	seg.
2	4	1	8	seg.
3	4	1	7	seg.
4	4	1	7	seg.
5	4	1	8	seg.
<b>TOTAL</b>	20	1	37	seg.
<b>RESULTADO</b>		<b>Caudal</b>	0.54	<b>L/seg</b>

Fuente:Elaboración propia (2021).

CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO DE LA FUENTE			
FÓRMULA	REEMPLAZANDO DATOS	RESULTADOS	UNIDADES
$Q_{max} = \frac{C \cdot V}{T_p}$	$\frac{27}{5}$	5.40	seg.
$Q_{max} = \frac{2}{\frac{4}{7.40}}$	$\frac{4}{7.40}$	0.74	Lt/seg.
Donde: Tp : Tiempo promedio V : Volumen Qmax : Caudal máximo de la fuente			

CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO			
CUADRO 02: DATOS SEGÚN NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL			
La dotación en la parte sierra		80	Lt/Hab./día
Consumo máximo diario	K1	1.30	
Consumo máximo horario	K2	2.00	
Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural			

#### CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

FÓRMULA	REEMPLAZANDO DATOS	RESULTADOS	UNIDADES
$Q_m = C \cdot P_f$	$319 \cdot 50$	0.30	Lt/seg.
$Q_{md} = 31 \cdot C$	$1.30 \cdot 0.18$	0.38	Lt/seg.
$Q_{mh} = h \cdot 32 \cdot C$	$h \cdot 2.0 \cdot 0.18$	0.59	Lt/seg.
Donde: Qm: Caudal promedio Pf: Población futura Dot : Dotación Qmd : Caudal máximo diario K1 : Consumo máximo diario Qmh : Caudal máximo horario K2 : Consumo máximo diario			

Datos para el diseño de la captación.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Caudal de la fuente	Q <sub>rm</sub> =	-	-	0.74	l/s
Dotación	Dot =	-	-	80.00	l/hab/día
Población futura	Pf =	$11 + \frac{'' * \#}{1000} \$$	$11 + \frac{'' * \#}{1000} \$$	319	hab
Caudal promedio	Q <sub>p</sub> =	$\% \frac{(8\ 6\ 6\ 0)}{86400} //$	$\% \frac{800319}{86400} //$	0.30	l/s
K1	K1 =	-	Norma OS.100	1.30	l/s
Caudal máximo diario	Q <sub>md</sub> =	$\% * 3$	$0.15 * 1.30$	0.39	l/s
Caudal máximo diario considerando la Normativa	Q <sub>md</sub> =	Para un caudal máximo diario "Q <sub>md</sub> " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q <sub>md</sub> " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.		0.50	l/s
Cd para orificios permanentes sumergidos = 0.8	Cd =	-	-	0.80	
Rugosidad en PVC = C	n =	-	-	140.00	Rugosidad
Cota 1		-	-	1289.41	m.s.n.m
Cota 2		-	1289.48-2	1287.41	m.s.n.m
Espesor de la loza de fondo de captación	eC° =	-	-	0.20	m
Espesor de afirmado en el fondo de captación	eAf =	-	-	0.10	m

Fuente:Elaboración propia (2021).

Cálculo de la distancia del afloramiento y la cámara húmeda.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Altura del afloramiento al orificio de entrada (0.4m a 0.5m)	z	-	-	0.40	m
Velocidad de paso por el orificio (V < 0.60 m/s)	2	$2 \left( \frac{z * z}{1.56} \right)^{0.5}$	$2 \left( \frac{2 * 9.81 * 0.40}{1.56} \right)^{0.5}$	2.24	m/2
Cuando la velocidad de paso es > 0.60 m/s, se asume 0.50 m/s				0.60	m/3
Pérdida de carga en el orificio	h <sub>i</sub>	$2 \frac{1.56 * z^2}{2}$	$2 \frac{1.56 * 0.60^2}{2 * 9.81}$	0.03	m
Pérdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada	h <sub>f</sub>	h <sub>f</sub> = z - h <sub>i</sub>	h <sub>f</sub> = 0.40 - 0.03	0.37	m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	L	$> \frac{h}{0.30}$	$> \frac{0.37}{0.30}$	1.24	m

Fuente:Elaboración propia (2021).

Cálculo del ancho de la pantalla.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	>	$2 \frac{h}{0.30}$	$2 \frac{0.37}{0.30}$	1.23	m
Velocidad de salida	V3	$2.7 \frac{1.56}{\left(\frac{2.19 \cdot 0.15 + 0.030}{1.56}\right)^{0.5}}$	$2.7 \frac{1.56}{\left(\frac{2.19 \cdot 0.15 + 0.030}{1.56}\right)^{0.5}}$	0.60	m/s
Velocidad de entrada	V2	$2.7 \frac{2.0}{0.80}$	$2.7 \frac{0.60}{0.80}$	0.75	m/s
Se debe cumplir que V2 < 0.6 m/s, de no ser así se aumentará "L" calculando nuevamente "hf", "hi"				<b>1.30</b>	<b>m</b>
Pérdida de carga entre el afloramiento y el orificio de entrada	HF	hf=L*0.30	hf=1.30*0.30	0.39	m
Pérdida de carga en el orificio	hi	$\left(\frac{2.7 \cdot hf}{1.56}\right)^{0.5}$	$\left(\frac{2.7 \cdot 0.39}{1.56}\right)^{0.5}$	0.01	m
Velocidad de salida	V3	$2.7 \frac{1.56}{\left(\frac{2.19 \cdot 0.15 + 0.030}{1.56}\right)^{0.5}}$	$2.7 \left(\frac{1.56}{2.19 \cdot 0.15 + 0.030}\right)^{0.5}$	0.35	m/s
Velocidad de entrada	V2	$2.7 \frac{2.0}{0.80}$	$2.7 \frac{0.35}{0.80}$ si cumple	0.44	m/s
Cumple la condición de V2 < 0.6 m/s, entonces se tomara la V2 hallada nuevamente				<b>0.44</b>	<b>m/s</b>
Area del orificio	A	$A = \frac{BCD}{6 \cdot E \cdot 2.7}$	$A = \frac{0.74}{0.80 \cdot E \cdot 0.44}$	0.002	m <sup>2</sup>
Diámetro del orificio	D	$\left(\frac{4 \cdot A}{\pi}\right)^{0.5}$	$\left(\frac{4 \cdot 0.002}{\pi}\right)^{0.5}$	0.051	m
Diámetro del orificio (pulgadas)	D	1m=39.37 pulg	$\frac{2.0}{9} * 0.051m$	2.0	pulg
<b>Se redondea "D"</b>	<b>D</b>	-	-	<b>2</b>	<b>pulg</b>
Diámetro asumido "D2 "	D2	-	-	1.5	pulg
Número de orificios	NA	$\left(\frac{2}{1.5}\right)^2 + 1$	$\left(\frac{2}{1.5}\right)^2 + 1$	2.33	orificio
<b>Se redondea el número del orificio</b>	<b>NA</b>	-	-	<b>3.00</b>	<b>orificio</b>
Ancho de la pantalla	b	$2(2.5) + LA * +3D*(Na-1)$	$2(2.5 * 2) + 3 * 2 + 3D*(Na-1)$	28.00	pulg
Ancho de la pantalla	b	1 pulg =0.0254 mts	$\frac{66 \cdot 0.0254 \cdot B}{9} * 28$ pulg	0.7112	mts
Se redondea el ancho de la pantalla	b	-	-	1.00	mts

Fuente:Elaboración propia (2021).

Cálculo de la altura de la cámara húmeda.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Borde libre entre (10 cm a 30 cm)	E	-	-	30.00	cm
Desnivel mínimo de ingreso y nivel de agua (min 3 cm)	D	-	-	3.00	cm
Altura de Agua Carga Requerida (Min 30 cm )	C	$C = 1.56 \frac{H^0}{D}$	$H = 1.56 \frac{0.30}{2.7 * A}$	0.3000	cm
Diámetro de tubería de conducción cm	B	1 pulg =0.0254 mts	-	3.30	cm
Altura que permite la sedimentación	A	-	-	10.00	cm
Altura de la Cámara Húmeda	Ht	ht=E+D+C+B+A	ht=30+3+30+2.54 +10	46.30	m
Para el Diseño se Considera	Ht	-	-	1.00	m

Fuente:Elaboración propia (2021).

Cálculo de la canastilla.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Diámetro de la canastilla	Dg	$p \cdot 2 \cdot q$	$RCS \cdot 2 \cdot 1$	2	pulg
Diámetro de la canastilla (centímetros)	Dg	1cm=0.3937 pulg	$\frac{G \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2}{9} \cdot 2 \text{ m}$	5.08	cm
Se recomienda que la Longitud de la canastilla "L" cumpla esta condición: "3Dc > L > 6Dc"	L	$L \cdot 3 \cdot q$	$L \cdot 3 \cdot 1.00$	2.25	pulg
	L	$L \cdot 6 \cdot q$	$L \cdot 6 \cdot 1.00$	4.5	pulg
Se elige la Longitud de la canastilla "L"	L	3 > L > 6		4.5	pulg
Longitud de la canastilla "L" (centimetro)	L	1 pulg = 0.0254 mts	$\frac{G \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2}{9} \cdot 6 \text{ pulg}$	11.43	cm
Se redondea la longitud de la canastilla	L	-	-	15	cm
Ancho de la ranura	$\tau$	-	-	5	mm
largo de la ranura	$\tau^*$	-	-	7	mm
Area de la ranura "Ar"	$A_T$	$A_T \cdot \tau \cdot \tau^*$	$A_T \cdot 5 \cdot 7$	$\frac{35}{10}$	mm
Area de la ranura "Ar" (metros)	$A_T$	$\frac{F \cdot \tau \cdot q}{4}$	-	$\frac{35}{10}$	m <sup>2</sup>
Area de la canastilla	$A_R$	$\frac{A_R \cdot F \cdot 2.54^2}{4}$	$A_R \cdot \frac{F \cdot 2.54^2}{4}$	0.00051	m <sup>2</sup>
Area total de ranuras	$A_U$	$A_T \cdot 2 \cdot A_Q$	$A_T \cdot 2 \cdot 0.00507$	0.001013	m <sup>2</sup>
Area lateral de la granada	$A_P$	$A_P \cdot 0.58 \cdot p \cdot >$	$A_P \cdot 0.58 \cdot 0.787 \cdot >$	0.00381	m <sup>2</sup>
El valor de At no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada "Ag"				0.002	m <sup>2</sup>
Número de ranuras	$L_T$	$L_T \cdot \frac{A_U}{A_T}$	$L_T \cdot \frac{1.013010 \text{ V}^2}{35010 \text{ V}^{\text{W}}}$	28.95	ranuras
Se redondea el número de ranuras	$L_T$	-	-	29	ranuras

Fuente:Elaboración propia (2021).

Cálculo del cono de reboso.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Se considera una longitud "L" para tuberías de reboso en zonas rurales de 10 mts a 20 mts				10	m
Cota de la altura de reboso	$X_2$	$X_2 \cdot \left( \frac{1}{2} + \dots \right)$	$X_2 \cdot 1289.48 + 0.40$	1289.01	m.s.n.m
Cota de la tubería de reboso	$X_M$	$X_2 \cdot X_C \cdot E \cdot q^{\text{V def}}$	$X_2 \cdot X_C \cdot E \cdot q^{\text{V def}}$	1287.31	m.s.n.m
Pendiente de la tubería de reboso	S	$Y \cdot \frac{X_2 \cdot E \cdot X_M}{>}$	$Y \cdot \left( \frac{1289.01 - E \cdot X_M}{10} \right)$	0.17	%
Fórmula de Hassen y Williams	2	$0.2788 \cdot X \left( \frac{G \cdot W^2 \cdot Y \cdot G \cdot H}{>} \right)$	$\left( \frac{D}{G \cdot < \cdot \left( \frac{z}{> \cdot q \cdot > \cdot > \right)^{G \cdot 7}} \right)^{G \cdot 7}$		
Diámetro del de reboso	D	$D = \frac{z}{G \cdot < \cdot \left( \frac{z}{> \cdot q \cdot > \cdot > \right)^{G \cdot 7}}$	$D = \frac{z}{G \cdot < \cdot \left( \frac{z}{> \cdot q \cdot > \cdot > \right)^{G \cdot 7}}$	0.0276	m
Diámetro del de reboso (pulgadas)	D	1m=39.37 pulg	$\frac{z \cdot 1.2 \cdot \text{ahP}}{9} \cdot 0.0284 \text{ m}$	1.12	pulg.
Se redondea el diámetro de reboso	D	-	-	1.5	pulg.
Diámetro del Cono de reboso	D	Como el cálculo de la tubería de limpieza (abajo) salió de 1" (se aumentará el cono de reboso a 3")		3.0	pulg.

Fuente:Elaboración propia (2021).

Cálculo de la tubería de limpieza.					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	Unidad
Para el cálculo de la tubería de limpieza se debe cumplir con la siguiente condición : " S% >1% y V > 0.75"	V	-	-	1.00	m/s
Fórmula de Hassen y Williams	2	$0.3547 * X * \sqrt[9]{G.HM}$	$\left( \frac{2}{0.3547 * Y * \sqrt[9]{G.HM}} \right)^{\frac{9}{G.HM}}$		
Diámetro de la tubería de limpieza	D	$\left( \frac{2}{0.3547 * Y * \sqrt[9]{G.HM}} \right)^{\frac{9}{G.HM}}$	$\left( \frac{2}{0.3547 * 150 * \sqrt[9]{G.HM}} \right)^{\frac{9}{G.HM}}$	0.0093	m
Diámetro de la tubería de limpieza (pulgadas)	D	1m=39.37 pulg	$\frac{2.54}{9} * 0.0083 \text{ m}$	0.33	pulg.
Por seguridad se considera el diámetro	D	-	-	1.00	pulg.

Fuente:Elaboración propia (2021).

RESUMEN DE CALCULOS DE CAPTACION		
Descripción	Resultado	Unidad
Tipo	Ladera - concentrado	—
Caudal de la fuente	0.74	Lt/s
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara hu	1.24	m
Numero de Orificios	3.00	orificios
Ancho de pantalla	1.00	m
Diametro del cono de rebose	3.00	pulg
Diametro de la tubería de limpieza y rebose	2.00	pulg
Altura de la cámara húmeda	1.00	m
Numero de ranuras	29.00	ranuras
longitud de la canastilla	15.00	cm

Fuente: Elaboración propia (2021).

CÁLCULO DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	Unidad
Formula de Hassen y Williams		$0.2788 * X * \sqrt{G.W?} * \sqrt{G.HM}$	$\left(\frac{0.38}{0.2788 * X * \sqrt{G.HM}}\right)^{G.2-}$		
Diametro de la tubería de conducción	Dc	$\left(\frac{0.38}{0.2788 * X * \sqrt{G.HM}}\right)^{G.2-}$	$\left(\frac{0.38}{0.2788 * 150 * 0.17^{G.HM}}\right)^{G.2-}$	0.0137	m
Diametro de la tubería de conducción (pulgadas)	Dc	1m=39.37 pulg	$\frac{24.21 * \text{alif}}{9} * 0.0016 \text{ m}$	0.5410	m
Se redondea el diametro de tubería de conduccion	Dc	-	-	1	pulg

Fuente:Elaboración propia (2021)

Cálculo de la línea de conducción																	
TRAMO	Clase de tubería	Progresiva	Longitud Total L (km)	Longitud Parcial L (m)	Caudal (Qmd) (s)	COTA DEL TERRENO		Desnivel de Terreno (m)	Pérdida de carga de s cada (HF) (m)	Diámetro Calculado (D) (pulg)	Diámetro Asumido Interior (D) (pulg)	Velocidad V (m/s)	Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga tramo HF (m)	COTA DE PIEZOMETRIC		Presión Final (m)
						Inicial ms.n.m	Final ms.n.m								Inicial (msnm)	Final (msnm)	
1			2	3	4	5	6	7									
CAP(01) - CRP-01	10.0	0+000-0+620	0.62	620	0.5000	1289.41	1254.12	35.29	0.06	1.00	1.50	0.439	0.0071	4.42	1289.41	1284.99	30.87
CRP-01 - CRP-02	10.0	0+620-1+440	0.82	820	0.5000	1254.12	1214.85	39.27	0.05	1.03	1.50	0.439	0.0071	5.84	1254.12	1248.28	33.43
CRP-02 - CRP-03	10.0	1+440-2+320	1.18	1180	0.5000	1214.85	1180.89	33.96	0.03	1.15	1.50	0.439	0.0071	8.41	1214.85	1206.44	25.55
CRP-03 - CRP-04	10.0	2+320-2+620	0.30	300	0.5000	1180.89	1154.95	25.94	0.09	0.91	1.50	0.439	0.0071	2.14	1180.89	1178.75	23.80
CRP(04)-Reservorio	10.0	2+620-3+000	0.38	380	0.5000	1154.95	1131.34	23.61	0.06	0.98	1.50	0.439	0.0071	2.71	1154.95	1152.24	20.90

Fuente:Elaboración propia (2021).

Resumen del diseño de la Línea de conducción		
Descripción	Resultado	Unidad
CAP(01) - CRP - 01		
Longitud	620.00	m
Desnivel del terreno	35.29	m
PVC	140	rugosidad
Diámetro de la tubería	1 1/2	pulg
Velocidad	0.44	m/s
Pérdida de carga unitaria (hf)	0.0071	m/m
Pérdida de carga por tramo	4.42	m
Presión final	30.87	m

Descripción	Resultado	Unidad
CRP-03 - CRP-04		
Longitud	300.00	m
Desnivel del terreno	25.94	m
PVC	140	rugosidad
Diámetro de la tubería	1 1/2	pulg
Velocidad	0.44	m/s
Pérdida de carga unitaria	0.0071	m/m
Pérdida de carga por tramo	2.14	m
Presión final	23.80	m

Descripción	Resultado	Unidad
CRP-(01)-CRP-02		
Longitud	820.00	m
Desnivel del terreno	39.27	m
PVC	140	rugosidad
Diámetro de la tubería	1 1/2	pulg
Velocidad	0.44	m/s
Pérdida de carga unitaria	0.0071	m/m
Pérdida de carga por tramo	5.84	m
Presión final	33.43	m

Descripción	Resultado	Unidad
CRP-04 RESERVORIO		
Longitud	380.00	m
Desnivel del terreno	23.61	m
PVC	140	rugosidad
Diámetro de la tubería	1 1/2	pulg
Velocidad	0.44	m/s
Pérdida de carga unitaria (hf)	0.0071	m/m
Pérdida de carga por tramo	2.71	m
Presión final	20.90	m

Descripción	Resultado	Unidad
CAP-02 - CRP - 03		
Longitud	1180.00	m
Desnivel del terreno	33.96	m
PVC	150	rugosidad
Diámetro de la tubería	1 1/2	pulg
Velocidad	0.44	m/s
Pérdida de carga unitaria (hf)	0.0071	m/m
Pérdida de carga por tramo	8.41	m
Presión final	25.55	m

Diseño de la cámara rompe presión					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Consumo promedio	Qm	% * (L/86,400	% 319 * 80/86,400	0.30	(Lt/Seg)
Gravedad	g	-	-	9.81	m/s <sup>2</sup>
Diámetro en pulgadas	D	-	-	1.00	pulg
Diámetro en metros	D	-	-	0.0254	m
Velocidad	V	$V = 1.9735 * \frac{hB}{i^0}$	$V = 1.9735 * \frac{6.26}{90}$	0.58	m/s <sup>2</sup>
Altura	H	$H = 1.56 \frac{Z^2}{2P}$	$H = 1.56 \frac{0.0^2}{2 * 1.98}$	0.027	m
Para el diseño se asume	H	-	-	50	cm
Altura mínima	A	-	-	10	cm
Carga de agua	H	-	-	50	cm
Bordo libre mínimo	B.L	-	-	40	cm
Altura total de la cámara rompe presión	H.T	H.T= A+H+B.L	. # 10 + 50 + 40	100	cm
Para facilitar el proceso constructivo y la colocación de los accesorios se considera				1.0 x 0.60	m

Fuente:Elaboración propia (2021).

Datos para Diseño del Reservorio					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Caudal de la fuente	Qf	E	E	0.74	l/s
Dotación	Dot	E	Normativa técnica de diseño	80	l/hab/d
Tasa de crecimiento por departamento	r	$\frac{E}{1000}$	INEI	1.176	%
Población futura	Pf	$!1 + \frac{r * \#}{1000} \$$	$!1 + \frac{1.176 * 20}{1000} \$$	319	hab
Coficiente máximo diario	K1	E	Norma OS.100	1.3	
Caudal promedio	Qm	% * (L	259 * 80	25494.53	l
Caudal promedio	Q <sub>prom</sub>	$\frac{Q_{TKB}}{86400} *$	$\frac{285 * 60}{86400} //$	0.30	l/s
Caudal máximo diario	Q <sub>md</sub>	$j1 * \%$	1.3 * 0.30	0.38	l/s

Fuente:Elaboracion propia (2021).

Cálculo del volumen del reservorio					
Descripción	Símbolo	Formula	Calculo	Resultado	unidad
Volumen de regulación, en horas del suministro (n=24h)	V <sub>reg</sub>	$2_{rdP} 1.0.25^*$	$2_{rdP} 1.0.25 * 20722.56$	6373.63	litros
Volumen de regulación (m <sup>3</sup> )	V <sub>reg</sub>	$1000ts \cdot 1 \cdot 3$	$\frac{9.87}{9666} = 5180.00$ l/s	6.374	m <sup>3</sup>
Volumen de reserva	V <sub>r</sub>	$2_{r} 1G < H + N_{ino}$	$2_{r} 0.25 * 5180.64$	1593.408	litros
Volumen de reserva (m <sup>3</sup> )	V <sub>r</sub>	$1000ts \cdot 1 \cdot 3$	$\frac{9.87}{9666} = 1295$ l/s	1.59	m <sup>3</sup>
Volumen total del reservorio	V <sub>t</sub>	$2_{p} 1 2_{rdP} Q N s t u$	$2_{p} 1 5180.64 + 1295.16 + 0$	7967.04	litros
Volumen total del reservorio (m <sup>3</sup> )	V <sub>t</sub>	$1000ts \cdot 1 \cdot 3$	$\frac{9.87}{9666} = 6475.80$ l/s	7.97	m <sup>3</sup>
por criterio se consideró				8	m <sup>3</sup>

Fuente:Elaboracion propia (2021).

. Dimensionamiento del reservorio					
Descripción	Símbolo	Fórmula	Cálculo	Resultado	unidad
Altura del reservorio $H > 2.00$ y $H < 8.00$ según (Agüero, 2004)	H	E	Agüero, 2004.	2.50	m
Ancho de la pared	B	E	Agüero, 2004.	2.50	m
Border libre	B.1	E	Agüero, 2004.	0.30	m
Altura de agua	$h_c$	$h_c = H - B.1$	$h_c = 2.7 - 0.30$	2.20	m
Área de la base del reservorio	Ab	$Ab = \frac{N}{w}$	$Ab = \frac{96.66}{9.HG}$	3.186816	m <sup>2</sup>
Tiempo de llenado del reservorio	Tll	$\#_{bb} = 2q * 1000 / Bx$	$\#_{bb} = 10.0 * 1000 / 0.50$	20855.2	seg
Tiempo de llenado del reservorio (horas )	Tll	3600 seg= 1hora	$\frac{9. ykTC}{70GG udF} = 32072.0$ seg	5.79	horas

Fuente:Elaboracion propia (2021).

Resumen del diseño del reservorio		
Descripción	Resultado	Unidad
Volumen de regulación	6.37	m <sup>3</sup>
Volumen de reserva	1.59	m <sup>3</sup>
Volumen total del reservorio	7.97	m <sup>3</sup>
Volumen total del reservorio (considerado)	8	m <sup>3</sup>
Tiempo de llenado	5.79	horas
Altura del reservorio	1.80	m
Ancho de la pared	2.50	m
Borde libre	0.30	m
Altura del agua	1.50	m

Fuente:Elaboración propia (2021).

DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCIÓN																		
TRAMO	Clase de tubería	Progresiva	Longitud Total L (km)	Longitud Parcial L (m)	Caudal (Qmh) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Desnivel de Terreno (m)	Pérdida de carga deseada (Hf) (m)	Pérdida de carga unitaria (hf) (m)	Diámetro considerado (D) (Pulg)	Diámetro Asumido Interior (D) (pulg)	Velocidad V m/s	Pérdida de carga unitaria hf m/m	Pérdida de carga tramo HF (m)	COTA DE		Presión Final (m)
						Inicial ms.n.m.	Final ms.n.m.									Inicial (msnm)	Final (msnm)	
1	2		3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Reservorio - Red	10.0	0+000-0+375.36	0.38	375.36	0.59	1131.04	1108.20	22.84	22.84	0.06	1.0	1.16	0.87	0.03	12.68	1131.04	1118.36	10.16

Fuente:Elaboración propia (2021).

Descripción	Resultado	Unidad
Caudal máximo horario	0.50	lt/s
Longitud	375.36	m
Desnivel del terreno	22.84	m
Pérdida de carga unitaria	0.06	m
Diámetro de la tubería	1.00	pulg
Velocidad	0.87	m/s
Pérdida de carga unitaria	0.03	m/m
Pérdida de carga por tramo	12.68	m
Presión final	10.16	m

Fuente:Elaboración propia (2021).

## **Anexo 06. Panel fotográfico**



**Fotografía 01:** Toma panorámica del caserío de Isco, distrito de Moro, provincia de Santa, región de Áncash – 2021.



**Fotografía 02:** Levantamiento topográfico en el caserío Isco con estación total para la toma de datos para elaboración planos topográficos.



**Fotografía 03:** Levantamiento topográfico en la carretera del caserío de Isco.



**Fotografía 04:** Levantamiento topográfico en la carretera en el caserío de Breña hacia el caserío de Isco.



**Fotografía 05:** Verificación de la captación que abastecerá al caserío Isco.



**Fotografía 04:** Toma de muestra de agua para la realización del estudio de agua.



**Fotografía 05:** Realización de calicata para el estudio de suelo frente al colegio



**Fotografía 06:** Reservorio de almacenamiento del caserío del caserío Isco distrito de Moro, provincia Santa, región Áncash.

## **Anexo 07: Planos**

# PLANTA DE UBICACIÓN

Esc. : 1 / 10000

820000.000

821000.000

822000.000

8987000.000

Chullhuay

Río Chumbe

MORO

R

Pocos

ISCO

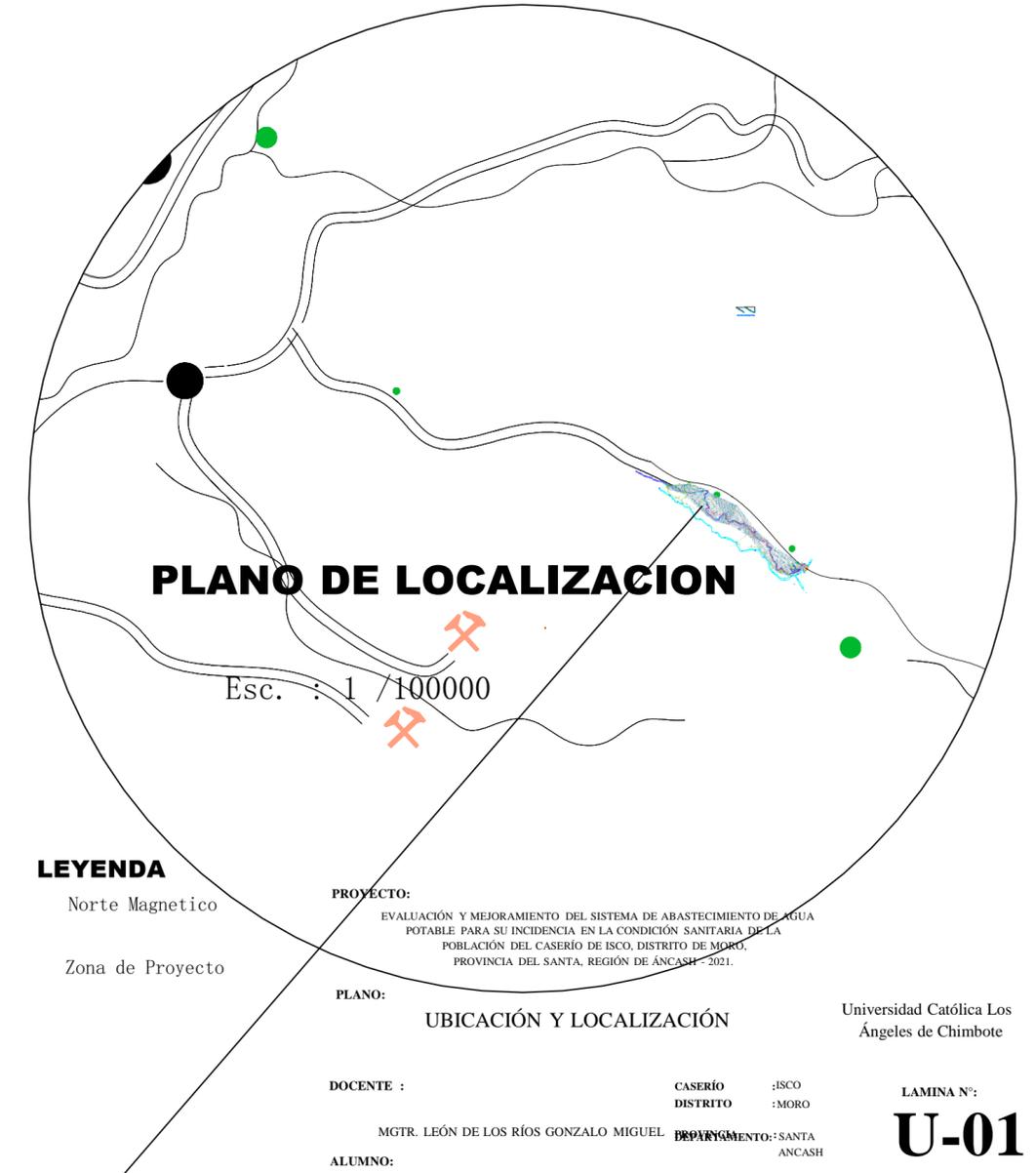
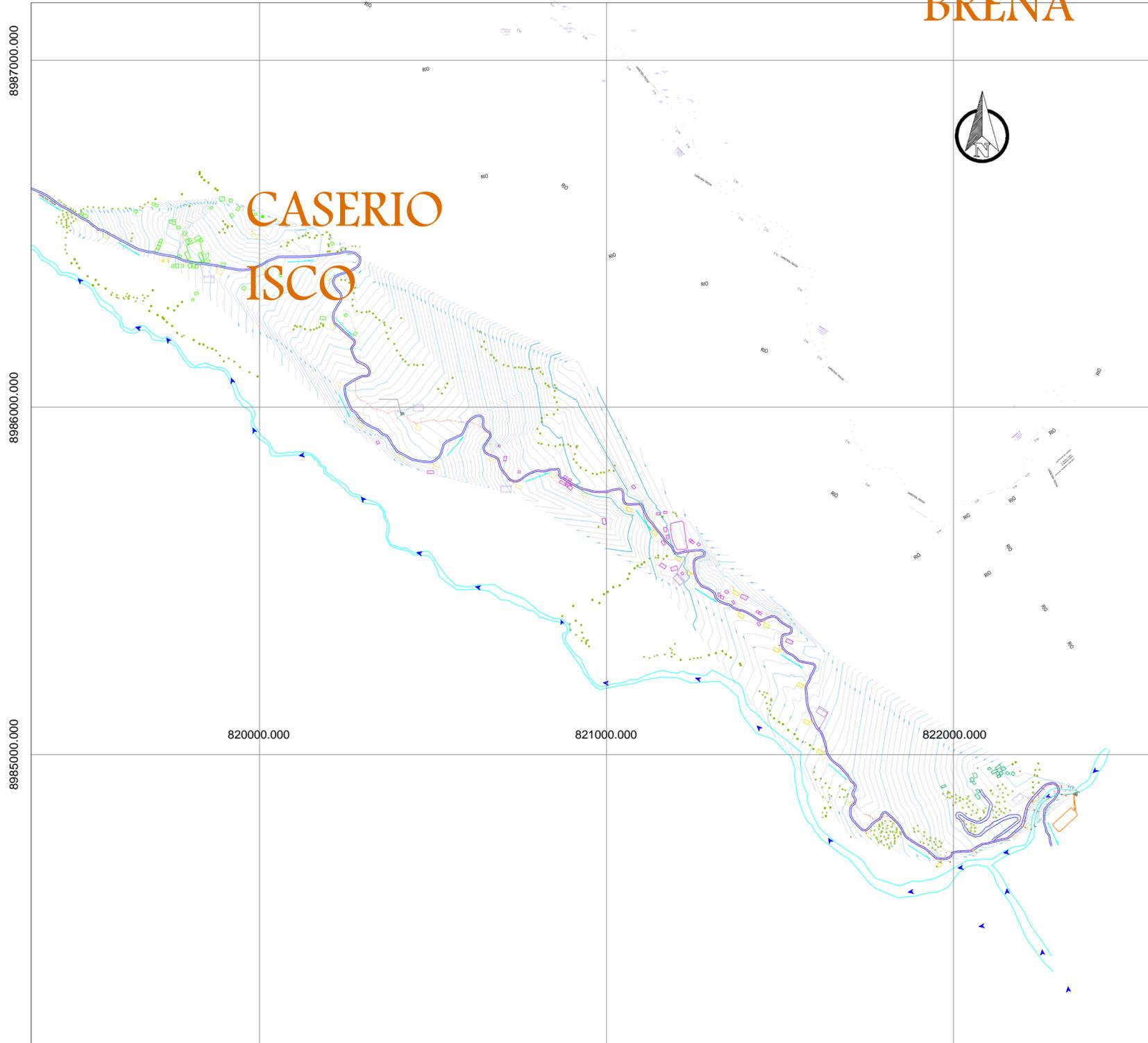
BREÑA



CASERIO

BREÑA

CASERIO  
ISCO



**LEYENDA**

- Norte Magnetico
- Zona de Proyecto

**PROYECTO:**

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH - 2021.

**PLANO:**

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

**DOCENTE :**

MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

**ALUMNO:**

BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO

**FECHA:**  
11-12-2021

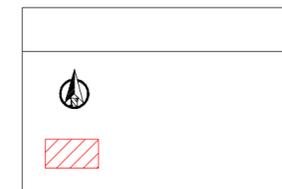
**ESCALA:**  
INDICADA

CASERÍO : ISCO  
DISTRITO : MORO  
DEPARTAMENTO : SANTA ANCAH

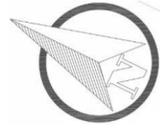
Universidad Católica Los  
Ángeles de Chimbote

LAMINA N°:

**U-01**



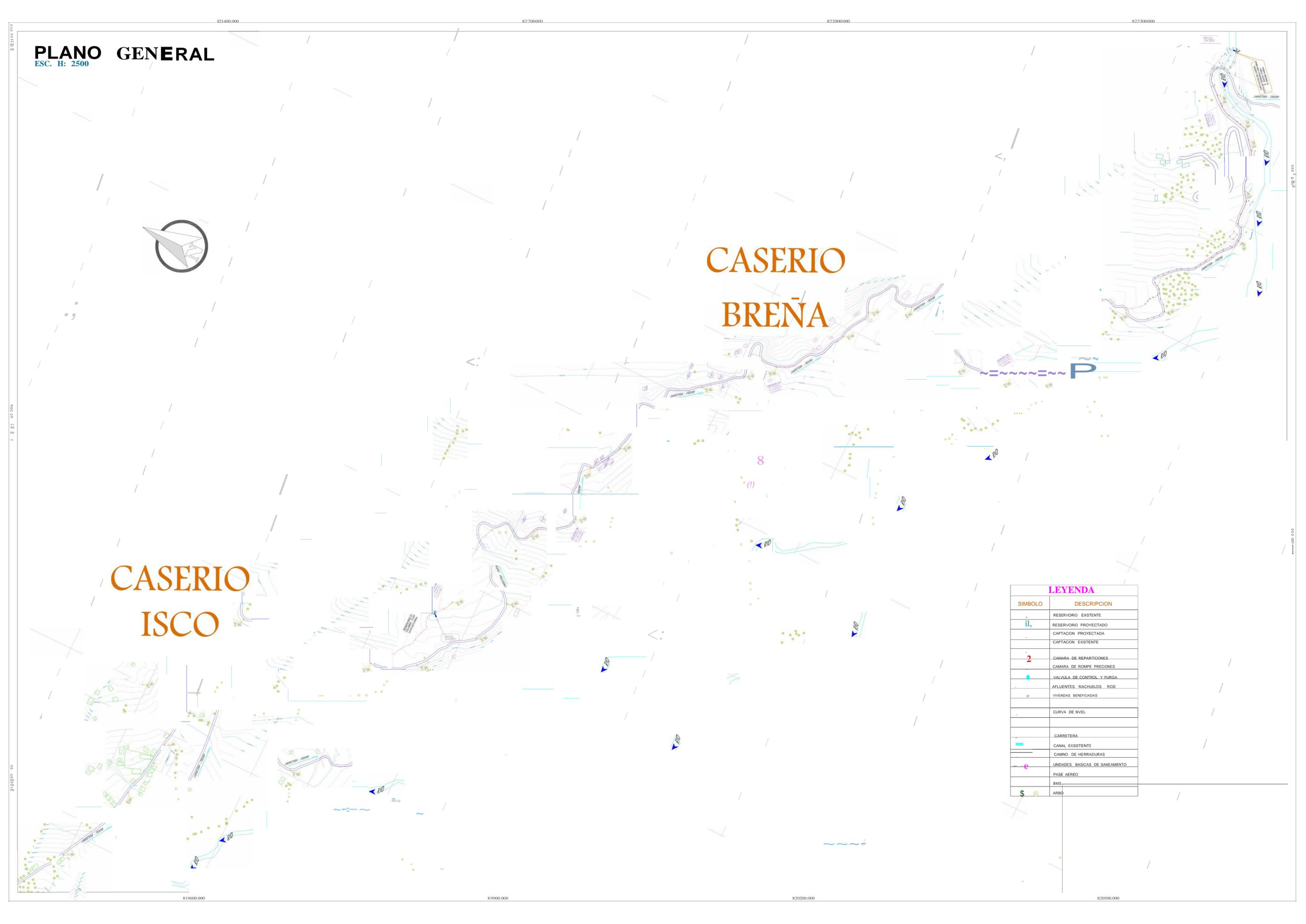

**PLANO GENERAL**  
 ESC. H: 2500

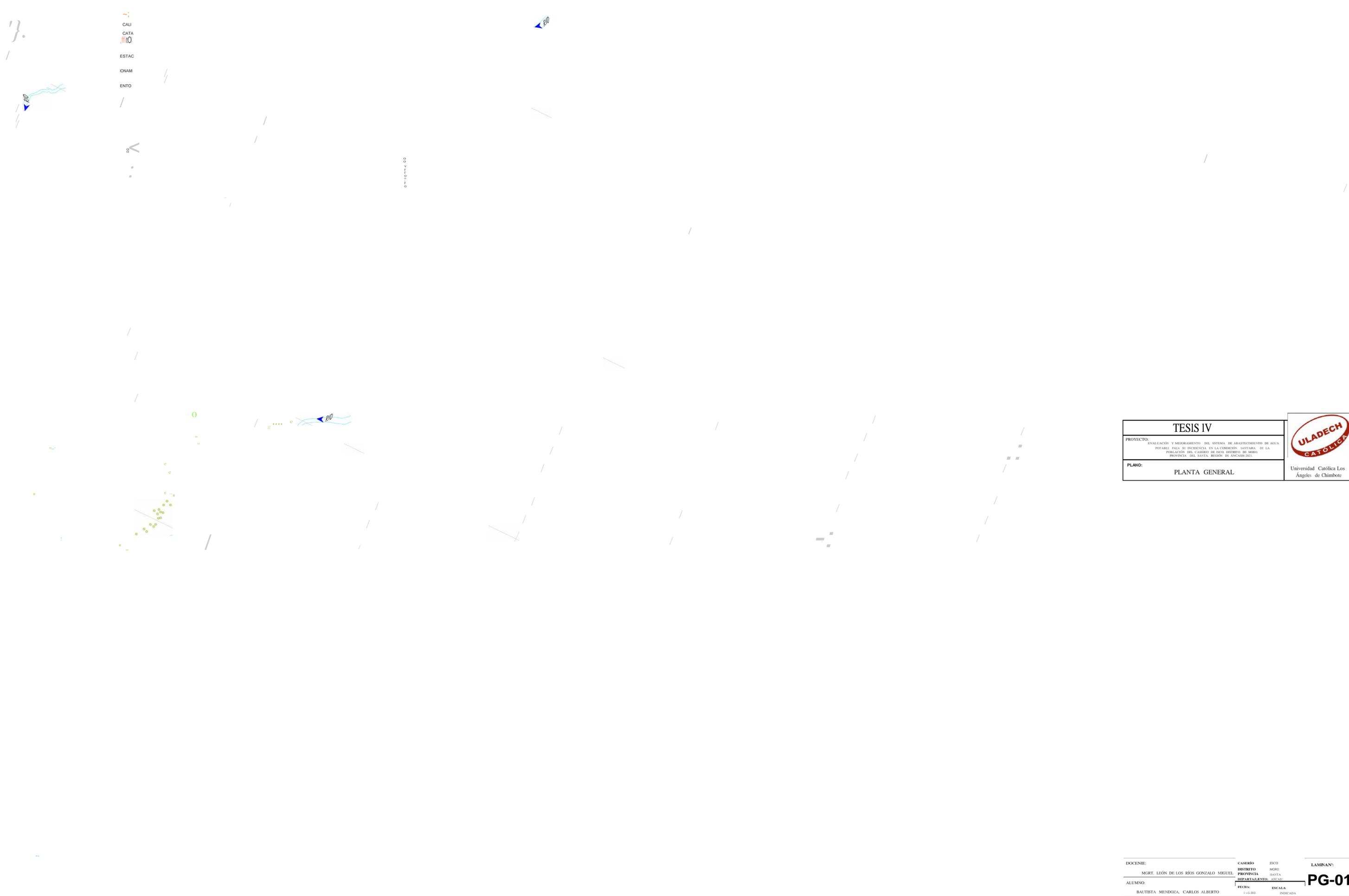


**CASERIO  
 BREÑA**

**CASERIO  
 ISCO**

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
-	RESERVORO EXISTENTE
ii	RESERVORO PROYECTADO
-	CAPTACION PROYECTADA
-	CAPTACION EXISTENTE
2	CAMARA DE REPARTICIONES
-	CAMARA DE ROMPE PRECIONES
●	VALVULA DE CONTROL Y PURGA
-	AFLUENTES RACHUELOS ROS
●	VIVENDAS BENEFICIARIAS
-	CURVA DE NIVEL
-	CARRETERA
-	CANAL EXISTENTE
-	CAMINO DE HERRADURAS
●	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO
-	PASE AEREO
-	BMS
●	ARBO





<b>TESIS IV</b>		 Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE ISCO DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH 2012.		
PLANO: PLANTA GENERAL		

DOCENTE:	CASERIO	ISCO	LAMINAR:
DISTRITO	MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO	MORO
ALUMNO:	BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO	PROVINCIA	SANTA
		DEPARTAMENTO	ÁNCASH
		FECHA:	1-10-2012
		ESCALA:	INDICADA

**PG-01**

819600.000

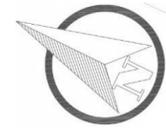
89900.000

820200.000

820500.000

# PLANO TOPOGRAFICO

ESC. H: 2500

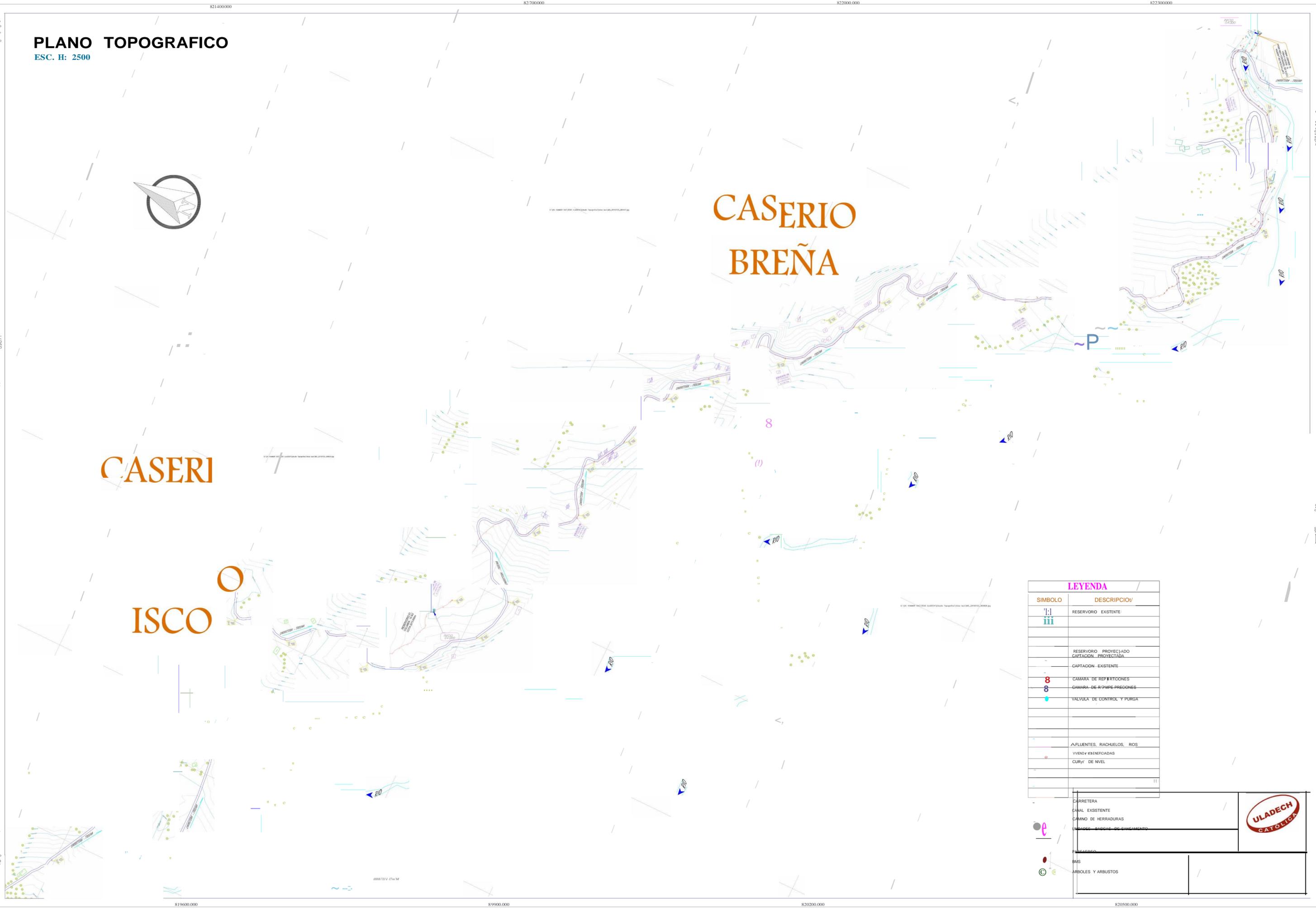


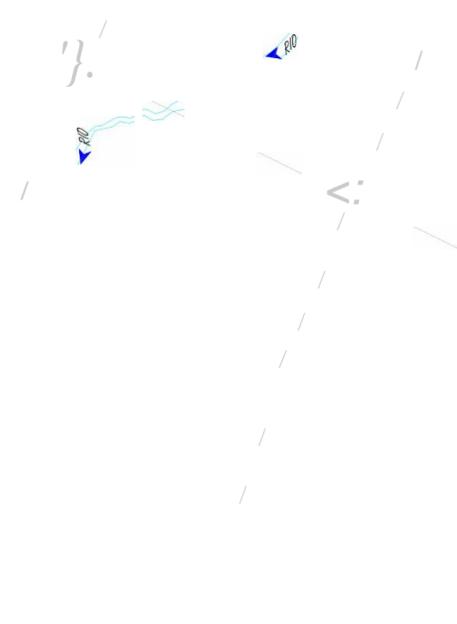
## CASERIO BREÑA

## CASERIO

## ISCO

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RESERVORIO EXISTENTE
	RESERVORIO PROYECTADO
	CAPTACION EXISTENTE
	CAMARA DE REPTICIONES
	CAMARA DE RAMPEACIONES
	VALVULA DE CONTROL Y PURGA
	AFLUENTES, RIACHUELOS, ROS
	VIVENDAS ENBENCADAS
	CURVA DE NIVEL
	CARRETERA
	CANAL EXISTENTE
	CAMINO DE HERRADURAS
	ALAMBRE, BARRAS DE CENICAMENTO
	PASEADERO
	BUS
	ARBOLES Y ARBUSTOS





— CALICATA  
— E-4  
— ESTACIONAMIENTO

PROYECTO:  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH - 2022

PLANO: Universidad Católica Los

TOPOGRAFIA

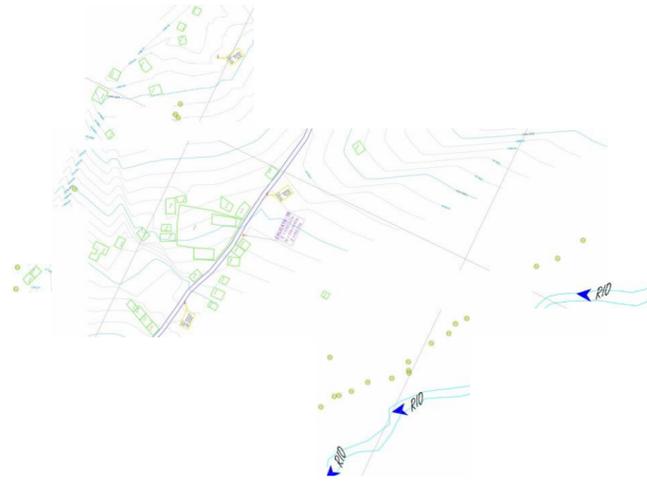
Ángeles de Chimbote

DOCENTE: CASERIO : ISCO : LAMINAR:  
DISTRITO : MORO :  
PROVINCIA : SANTA :

MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

ALUMNO: BAUTISTA A MENDOZA CARLOS ALBERTO  
FECHA: 14-03-2022 ESCALA: INDEFINIDA

T 01



819600.000

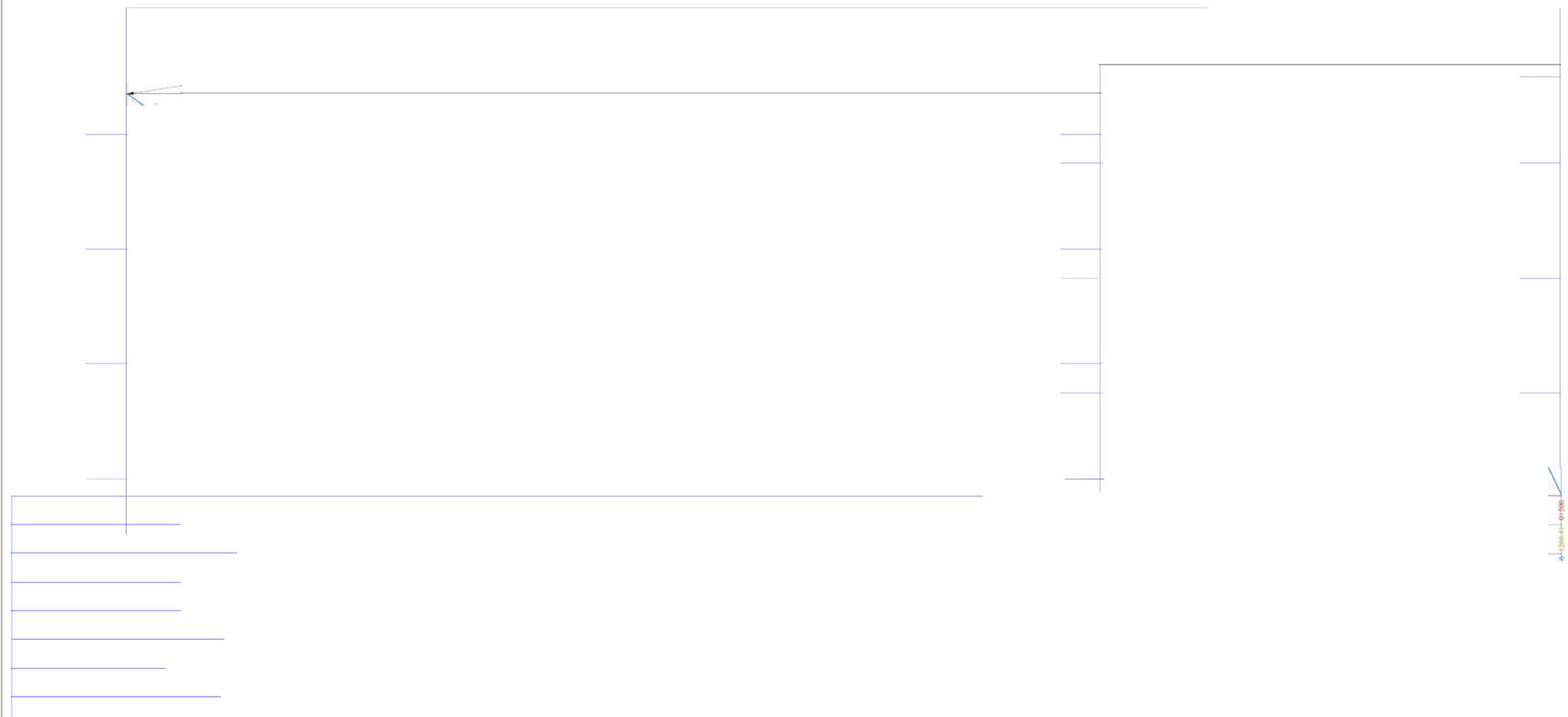
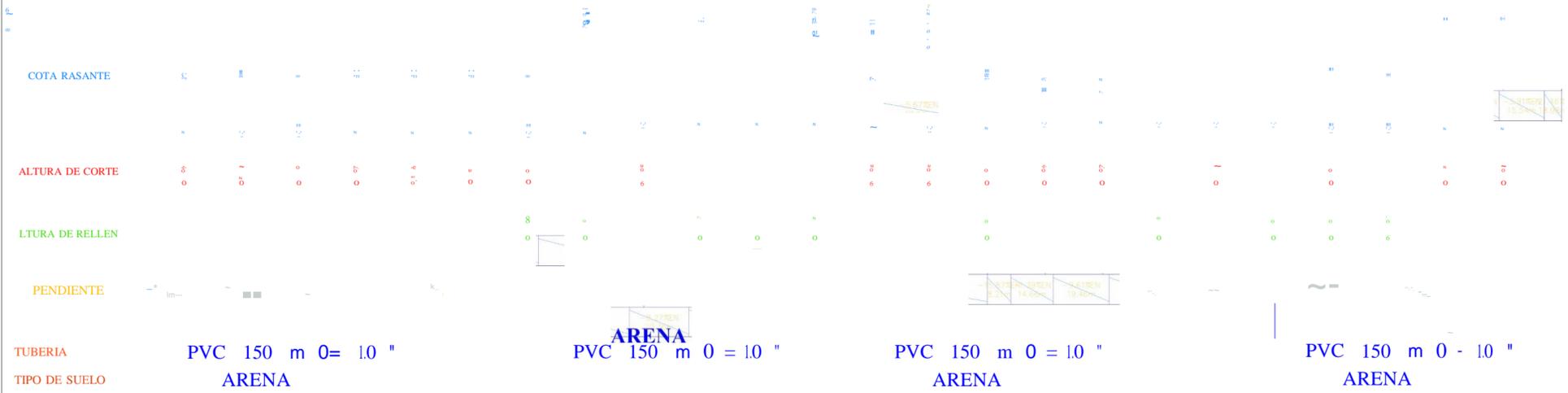
899600.000

820500.000

820500.000

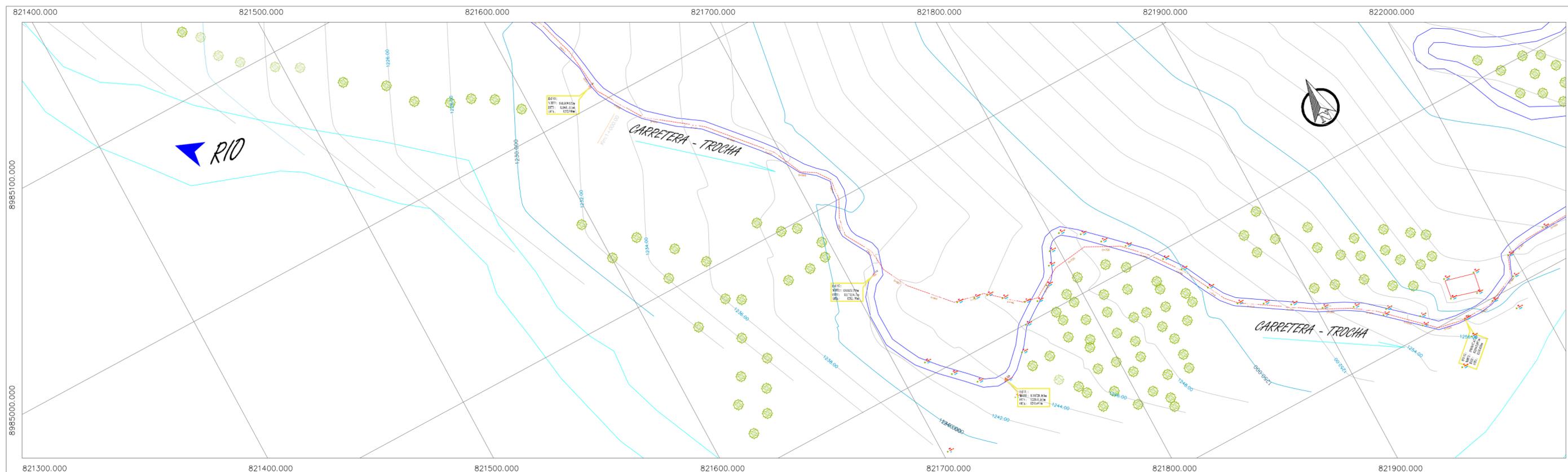
0.000000





# PLANO DE PLANTA - LINEA DE CONDUCCIÓN

ESC. H : 1000



## PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN

ESC. H : 1000 V : 100

PERFIL LONGITUDINAL 0+500.00 - 1+000.00

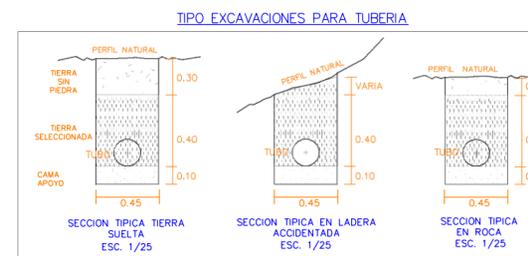
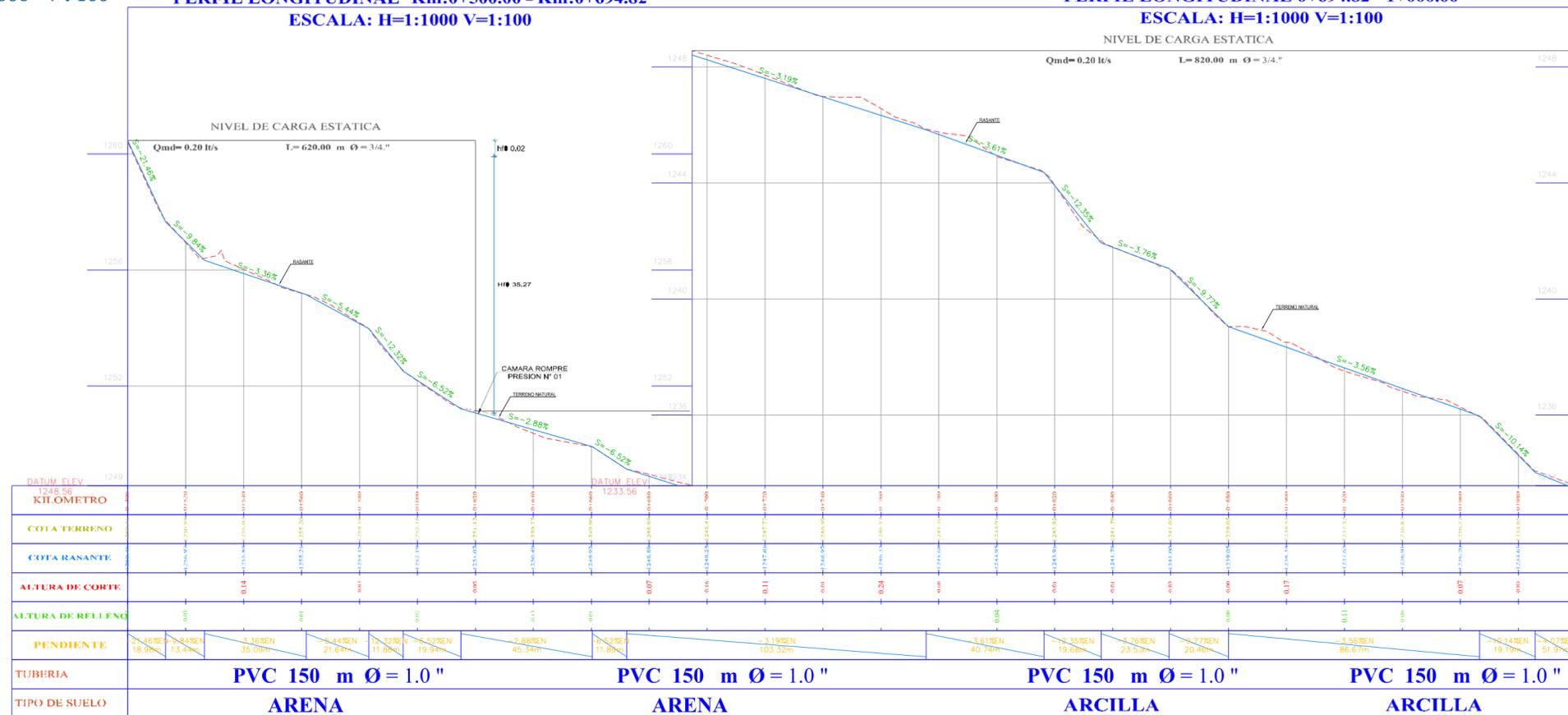
PERFIL LONGITUDINAL Km:0+500.00 - Km:0+694.82

ESCALA: H=1:1000 V=1:100

ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL LONGITUDINAL 0+694.82 - 1+000.00

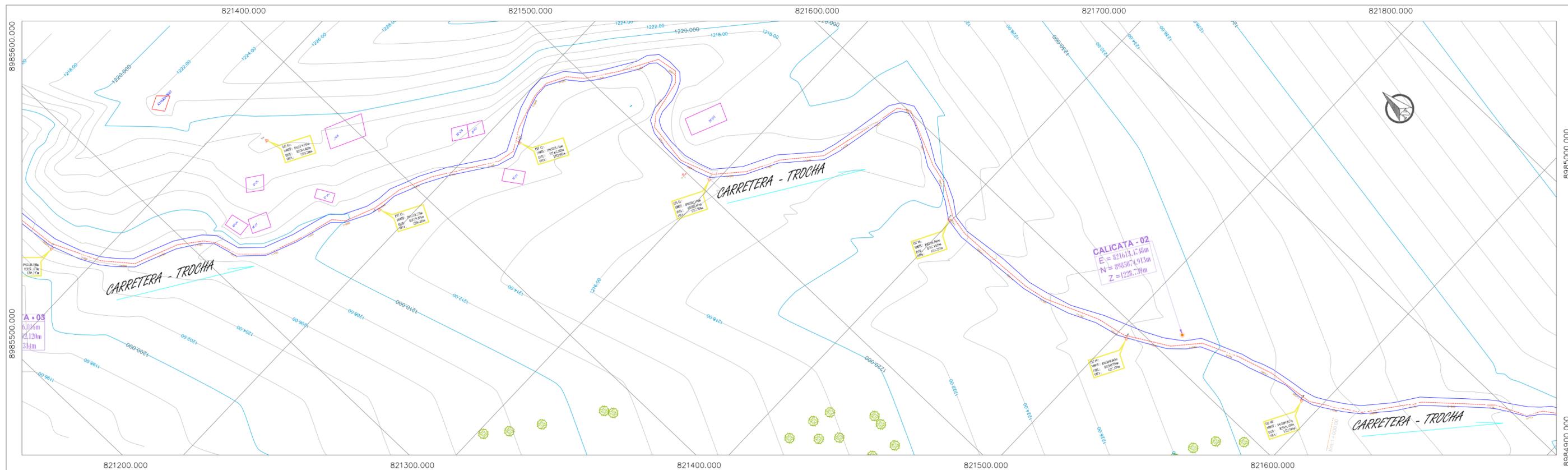
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



- NOTAS:**
- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84 ZONA 18S
  - EL PLANO ESTA REALIZADO EN FORMATO A-1.
  - LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH • 2021.		
<b>PLANO:</b> PLANTA • PERFIL LONGITUDINAL 0+500 • 1+000		
<b>DOCENTE:</b> MGR.T. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>CASERIO:</b> ISCO <b>DISTRITO:</b> MORO <b>PROVINCIA:</b> SANTA <b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH	<b>LAMINA N°:</b> <b>PP-02</b>
<b>ALUMNO:</b> BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO	<b>FECHA:</b> 11/12/2021 <b>ESCALA:</b> INDICADA	

**PLANO DE PLANTA - LINEA DE CONDUCCIÓN**  
**ESC. H : 1000**

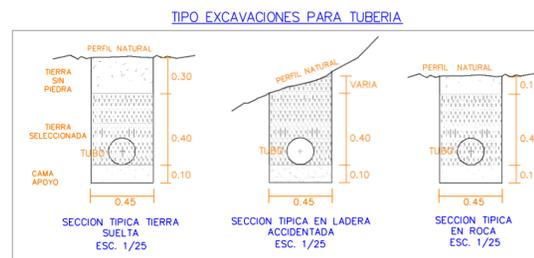
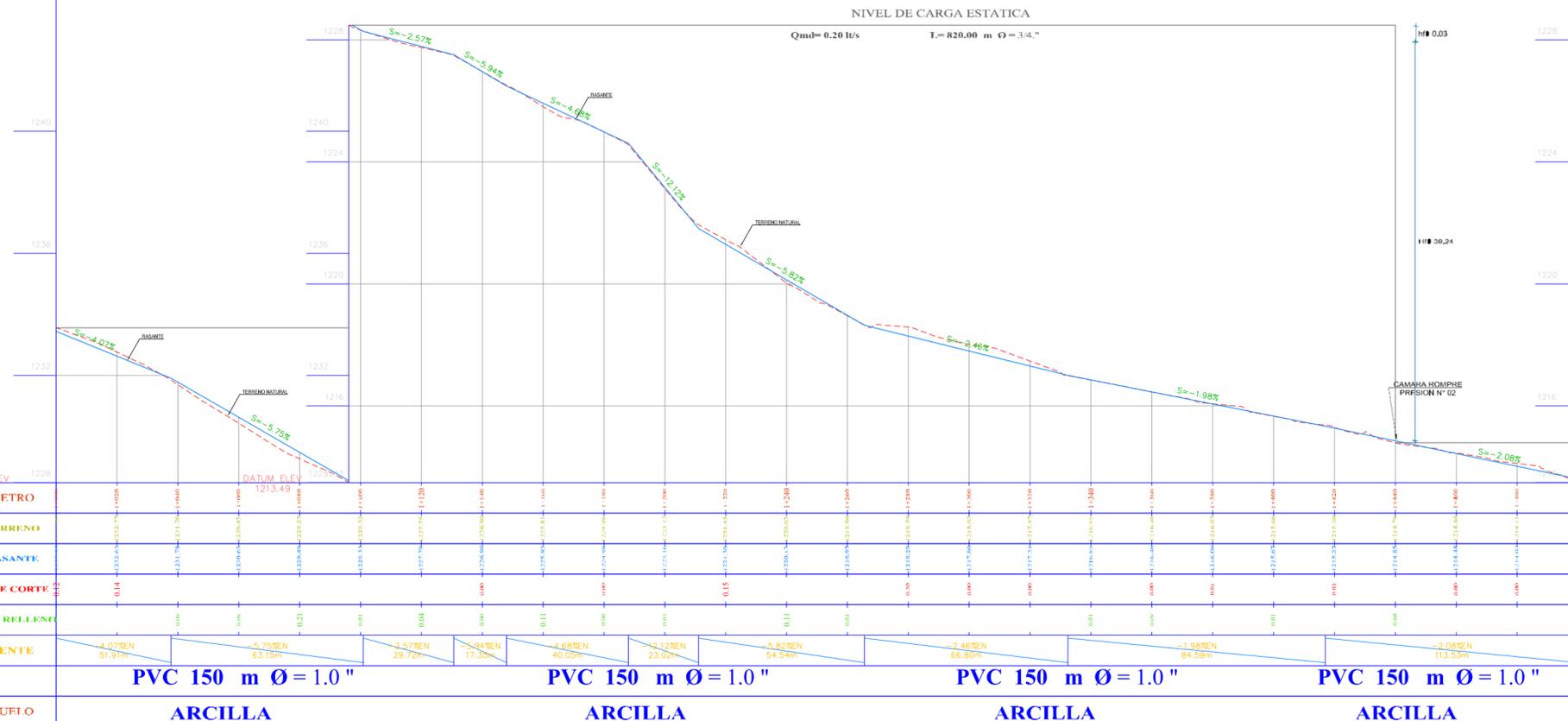


**PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN**  
**ESC. H : 1000 V : 100**

**PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 1+500.00**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:100**

**PERFIL LONGITUDINAL 1+096.19 - 1+500.00**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:100**

**PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 1+096.19**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:100**

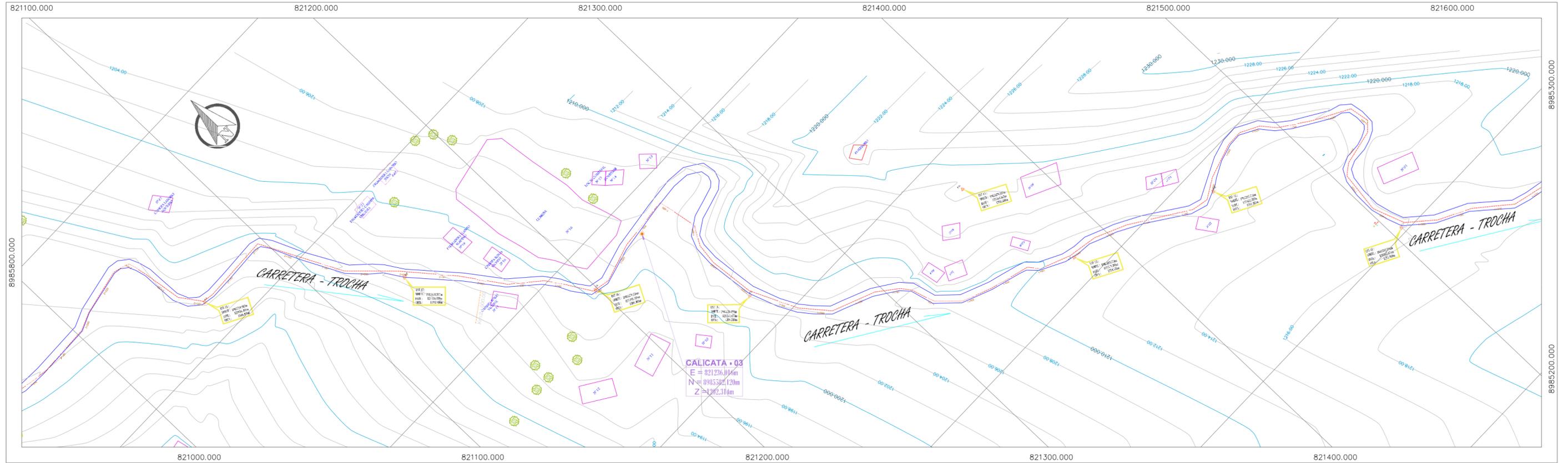


- NOTAS:**
- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84 ZONA 17S
  - EL PLANO ESTA REALIZADO EN FORMATO A-1.
  - LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH • 2021.		 Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
<b>PLANO:</b> PLANTA•PERFIL LONGITUDINAL 1+000•1+500		
<b>DOCENTE :</b> MGRT. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>CASERÍO :</b> ISCO <b>DISTRITO :</b> MORO <b>PROVINCIA :</b> SANTA <b>DEPARTAMENTO :</b> ANCASH	<b>LAMINA N°:</b> <b>PP-03</b>
<b>ALUMNO:</b> BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO	<b>FECHA:</b> 11/12/2021	<b>ESCALA:</b> INDICADA

# PLANO DE PLANTA - LINEA DE CONDUCCIÓN

ESC. H : 1000



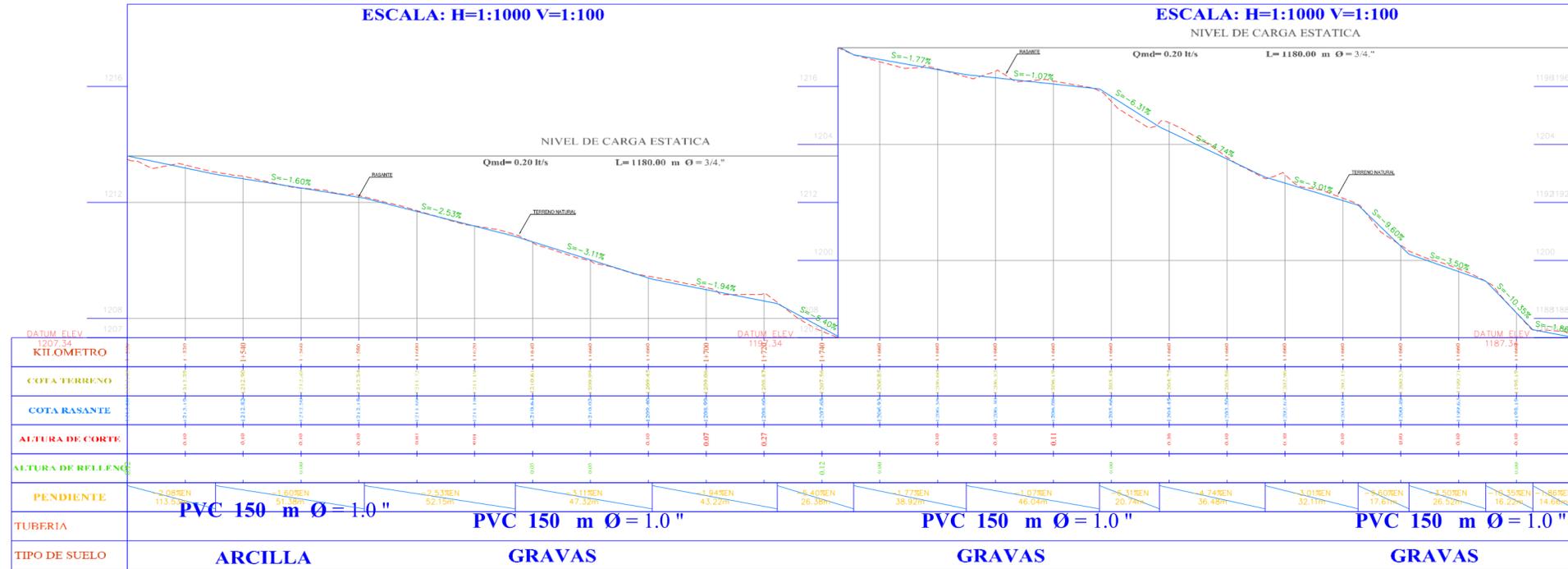
# PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN

ESC. H : 1000 V : 100

PERFIL LONGITUDINAL 1+500.00 - 2+000.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 1+096.19  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL LONGITUDINAL 1+745.57 - 2+000.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



TIPO EXCAVACIONES PARA TUBERIA



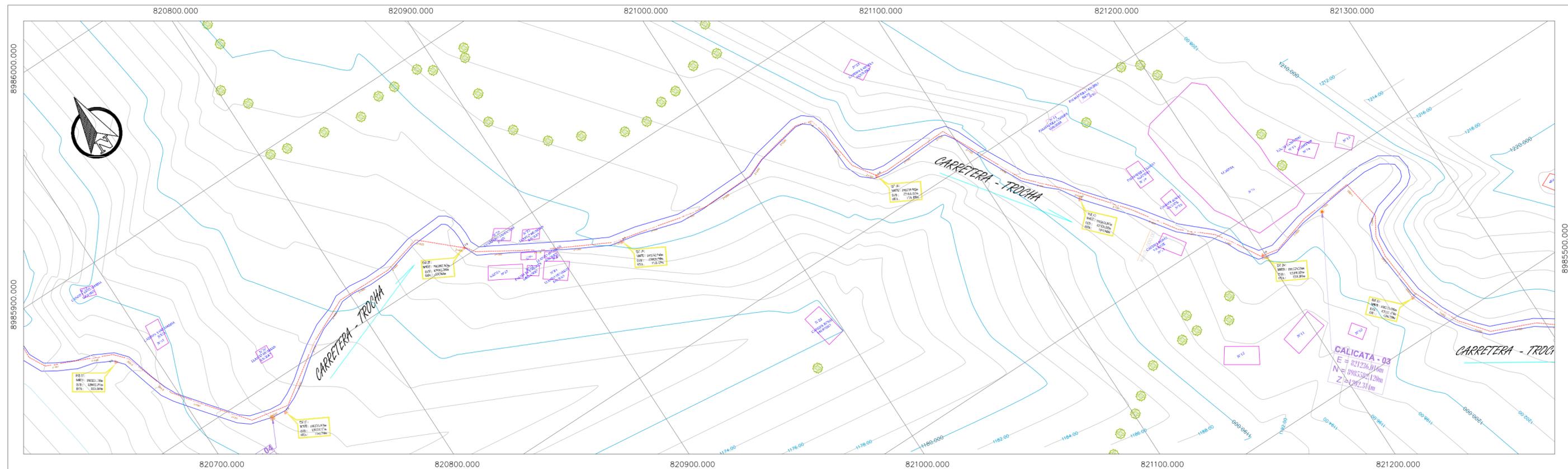
**NOTAS:**

- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84 ZONA 17S
- EL PLANO ESTA REALIZADO EN FORMATO A-1.
- LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH • 2021.		
<b>PLANO:</b> PLANTA•PERFIL LONGITUDINAL 1+500•2+000		
<b>DOCENTE :</b> MGRT. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>CASERÍO :</b> ISCO <b>DISTRITO :</b> MORO <b>PROVINCIA :</b> SANTA <b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH	<b>LAMINA N°:</b> <b>PP-04</b>
<b>ALUMNO:</b> BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO	<b>FECHA:</b> 11/12/2021	<b>ESCALA:</b> INDICADA

# PLANO DE PLANTA - LINEA DE CONDUCCIÓN

ESC. H : 1000



## PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN

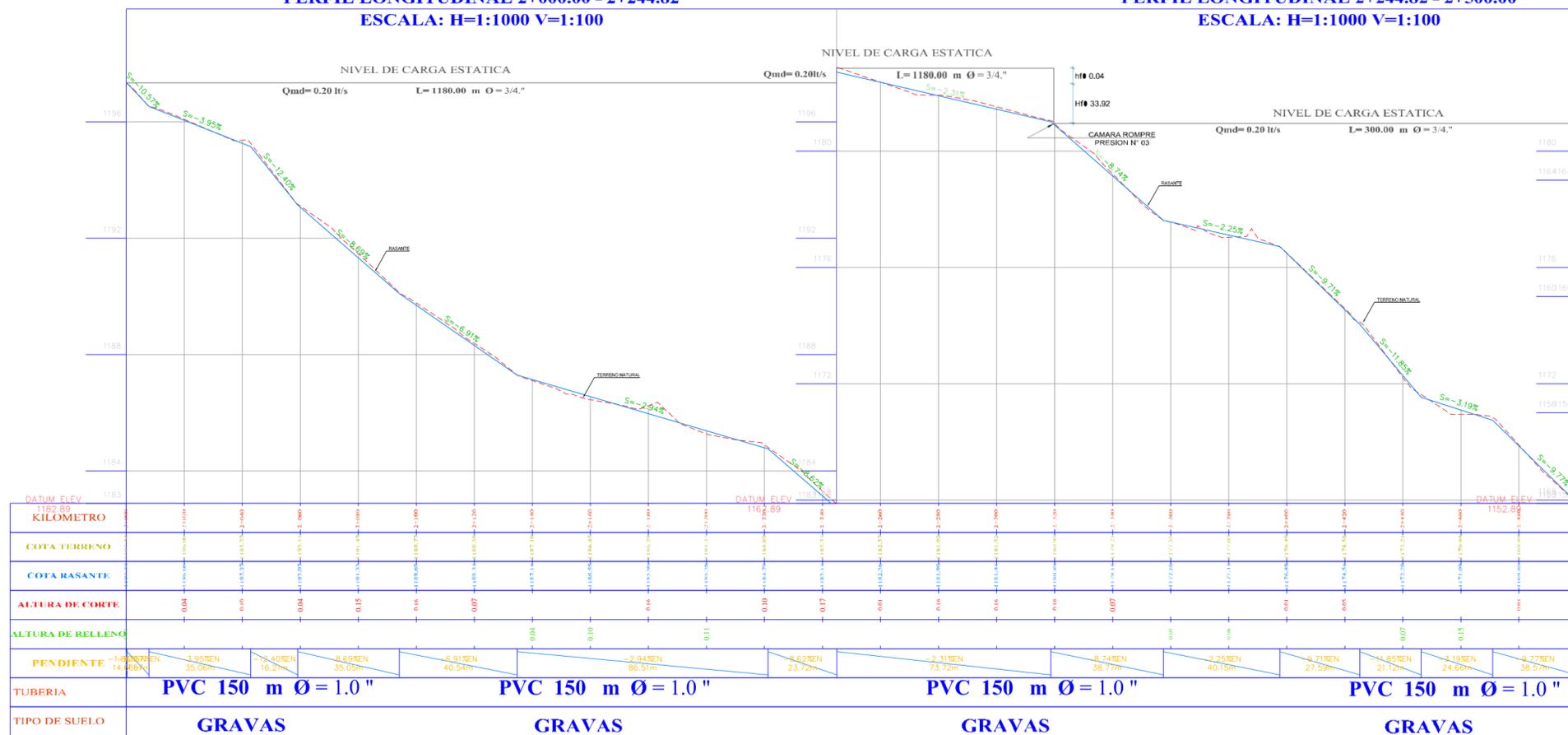
ESC. H : 1000 V : 100

PERFIL LONGITUDINAL 2+000.00 - 2+244.82  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

## PERFIL LONGITUDINAL 2+000.00 - 2+500.00

ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL LONGITUDINAL 2+244.82 - 2+500.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



- NOTAS:
- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84 ZONA 17S
  - EL PLANO ESTA REALIZADO EN FORMATO A-1.
  - LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

**PROYECTO:**  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH • 2021.

**PLANO:**  
PLANTA • PERFIL LONGITUDINAL 1+500 • 2+000

**DOCENTE:**  
MGRT. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

**ALUMNO:**  
BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO

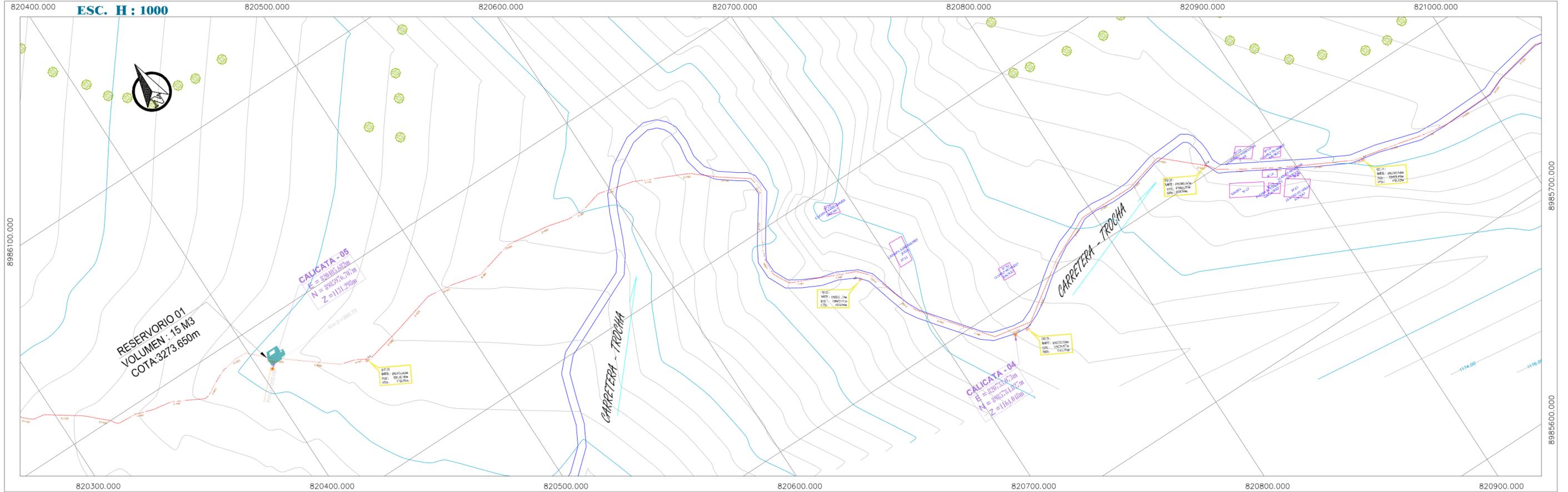
**CASERÍO:** ISCO  
**DISTRITO:** MORO  
**PROVINCIA:** SANTA  
**DEPARTAMENTO:** ÁNCASH

**FECHA:** 11/12/2021  
**ESCALA:** INDICADA

**LAMINA N°:**  
**PP-05**

**ULADECH**  
CATEDRÁTICA  
Universidad Católica Los  
Ángeles de Chimbote

# PLANO DE PLANTA - LINEA DE CONDUCCIÓN



## PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCIÓN

### PERFIL LONGITUDINAL 2+500.00 - 3+000.00

ESCALA: H=1:1000 V=1:100

### PERFIL LONGITUDINAL 2+500.00 - 2+575.36

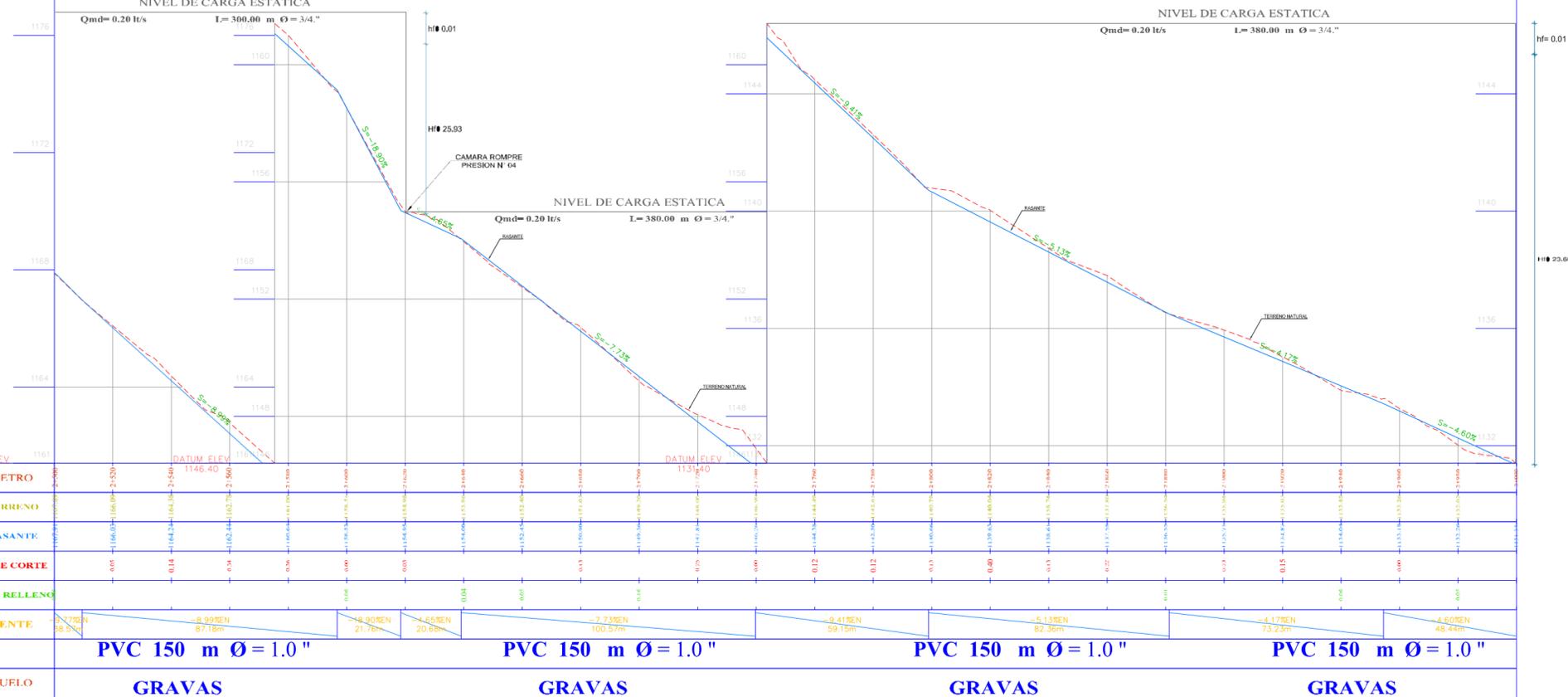
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

### PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 1+096.19

ESCALA: H=1:1000 V=1:100

### PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 1+096.19

ESCALA: H=1:1000 V=1:100



#### TIPO EXCAVACIONES PARA TUBERIA



#### NOTAS:

- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84 ZONA 17S
- EL PLANO ESTA REALIZADO EN FORMATO A-1.
- LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

**PROYECTO:**  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH • 2021.

**PLANO:**  
PLANTA • PERFIL LONGITUDINAL 2+500 • 3+000



Universidad Católica Los  
Ángeles de Chimbote

**DOCENTE:**  
MGRT. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

**CASERIO:** ISCO  
**DISTRITO:** MORO  
**PROVINCIA:** SANTA  
**DEPARTAMENTO:** ANCASH

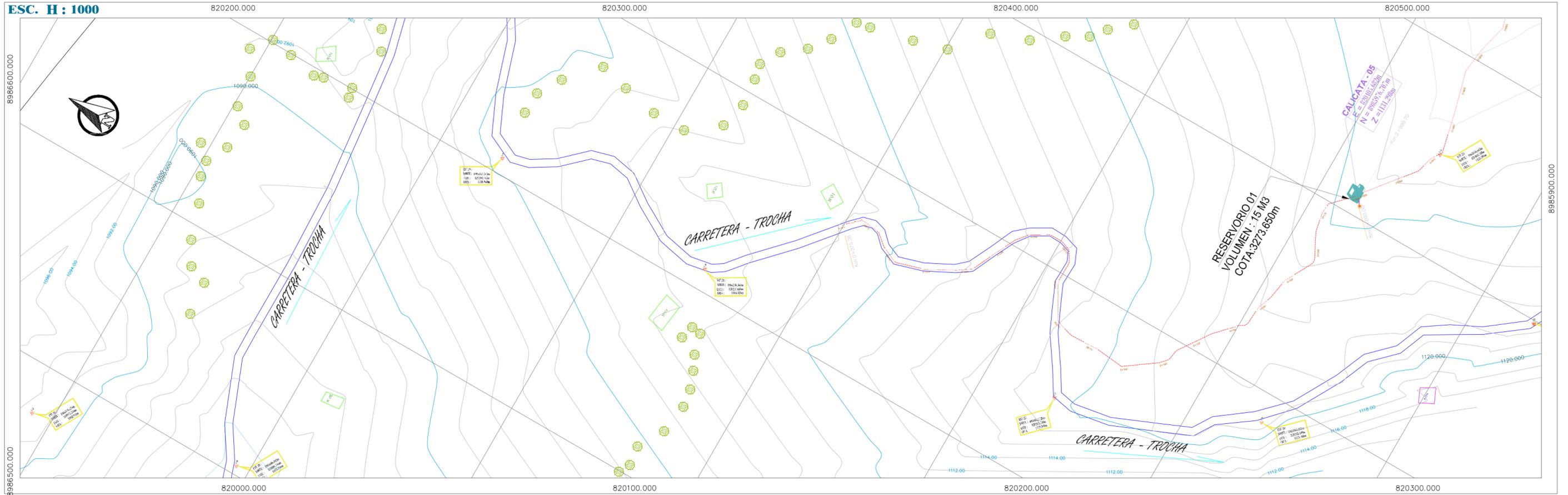
**LAMINA N°:**

**PP-06**

**ALUMNO:**  
BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO

**FECHA:** 11/12/2021  
**ESCALA:** INSTALADA

# PLANO DE PLANTA - LINEA DE ADUCCIÓN



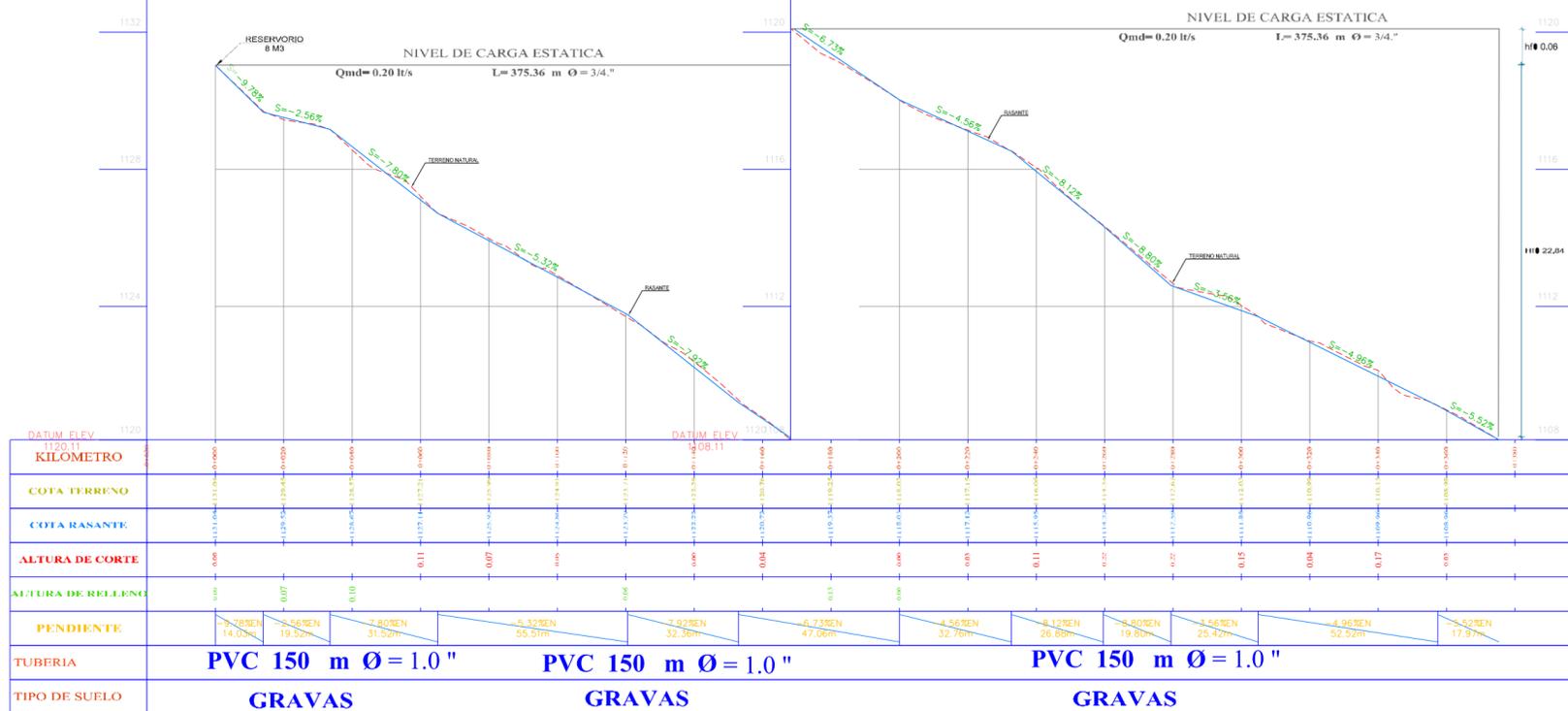
# PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCIÓN

ESC. H: 1000 V: 100

PERFIL LONGITUDINAL -0+020.00 - 0+400.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL LONGITUDINAL -0+020.00 - 0+168.23  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100

PERFIL LONGITUDINAL 0+168.23 - 0+400.00  
ESCALA: H=1:1000 V=1:100



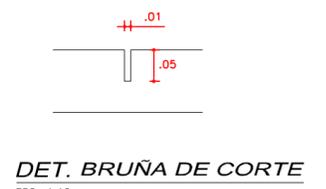
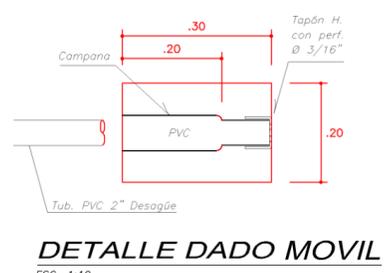
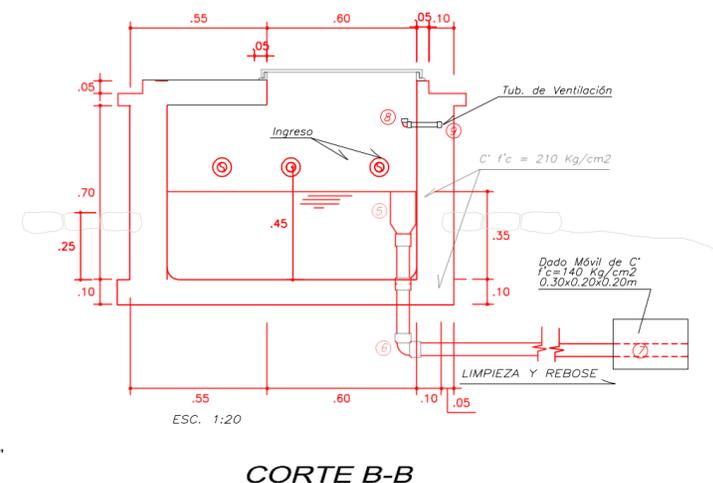
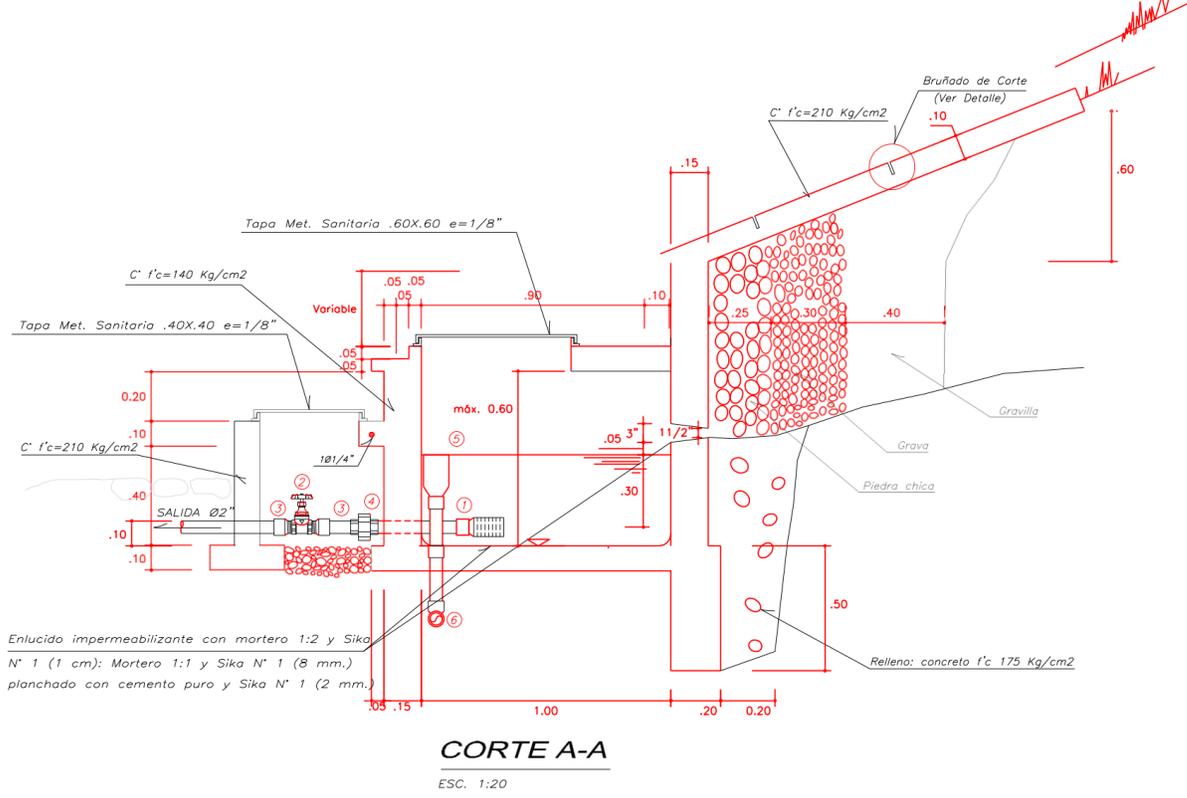
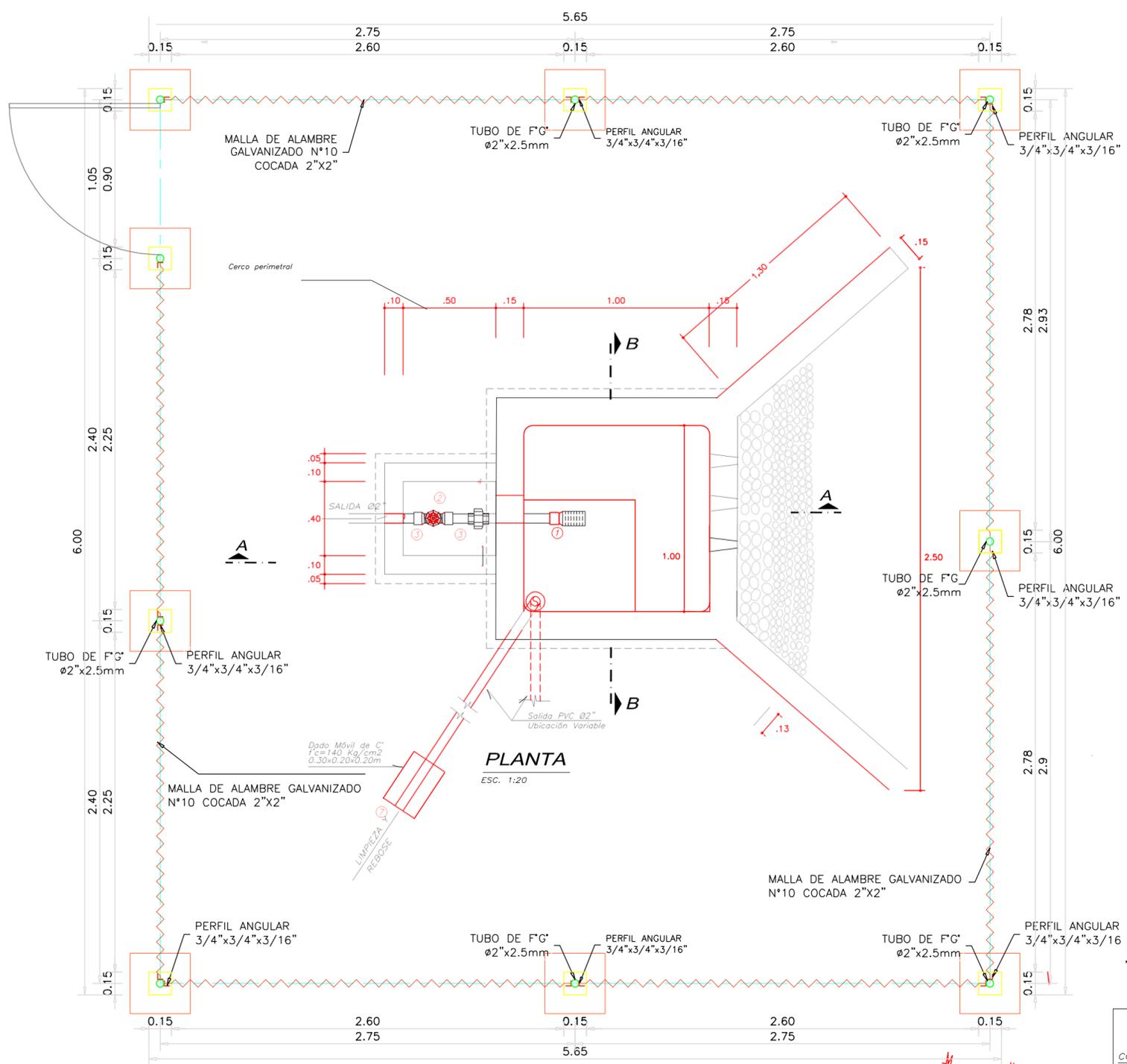
TIPO EXCAVACIONES PARA TUBERIA



NOTAS:

- EL SISTEMA DE COORDENADAS UTILIZADO ES, UTM DATUM WGS-84 ZONA 17S
- EL PLANO ESTA REALIZADO EN FORMATO A-1.
- LAS MEDIDAS ESTAN EN METROS.

<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH • 2021.		Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
<b>PLANO:</b> PLANTA • PERFIL LONGITUDINAL 0+000•0+375.36		
<b>DOCENTE:</b> MG. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>CASERÍO:</b> ISCO <b>DISTRITO:</b> MORO <b>PROVINCIA:</b> SANTA <b>DEPARTAMENTO:</b> ÁNCASH	<b>LAMINA N°:</b> <b>PP-07</b>
<b>ALUMNO:</b> BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO	<b>FECHA:</b> 11/12/2021	<b>ESCALA:</b> INDICADA



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**  
C' ARMADO:  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
C SIMPLE:  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
Interior 1:1 e=2.0 cms.  
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.  
Tubería de desagüe: PVC SAL PESADA

**CARPINTERIA METALICA**  
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

**OTROS**  
Cercos de alambre de puas o piedra, perimetral a la cámara de carga  
Si la línea de conducción es menor a 500 m se prescindirá de la caja de válvulas.

**RECOMENDACIONES**

La captación es eficiente para un  $Q \text{ máx} = 1 \text{ l/s}$ . Mayores caudales requieren mayor ancho de pantalla y mayor número de orificios (cada orificio = 0.33 l/s).

El nivel de rebose siempre irá por debajo de los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda.

Los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda irán por debajo del nivel de afloramiento natural del agua.

Se planteará la Bruña de Corte cuando la captación esté en una zona de mucha vegetación. Cuando se requiera limpiar el filtro de la captación se romperá la parte dentro de la bruña.

**CUADRO DE ACCESORIOS**

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
<b>SALIDA</b>			
1	Canastilla PVC	01	2"
2	Válvula Compuerta	01	1"
3	Adaptadores UPR PVC	02	2"
4	Unión Universal	01	1"
<b>LIMPIEZA Y REBOSE</b>			
5	Codo de Rebose	01	2"
6	Codo PVC SAP 90°	01	2"
7	Tapón PVC SAP Perforado	01	2"

**VENTILACION**

8	Codo PVC SAP 90°	01	2"
9	Tapón PVC SAP	01	2"

**PROYECTO:**  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH • 2021.

**PLANO:**  
CAPTACION LADERA

**DOCENTE:**  
MGRT. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

**CASERIO:** ISCO  
**DISTRITO:** MORO  
**PROVINCIA:** SANTA  
**DEPARTAMENTO:** ANCASH

**ALUMNO:**  
BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO

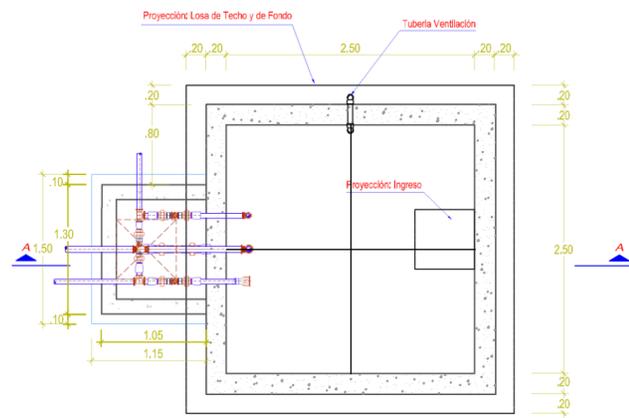
**FECHA:**  
11/12/2021

**ESCALA:**  
INDICADA

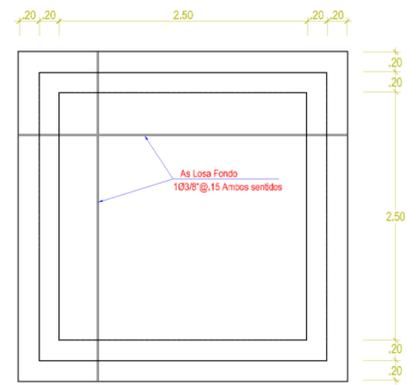
**ULADECH**  
CATÓLICA

Universidad Católica Los Angeles de Chimbote

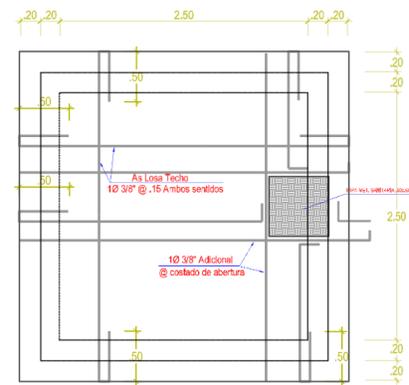
**LAMINA N°:**  
**C-01**



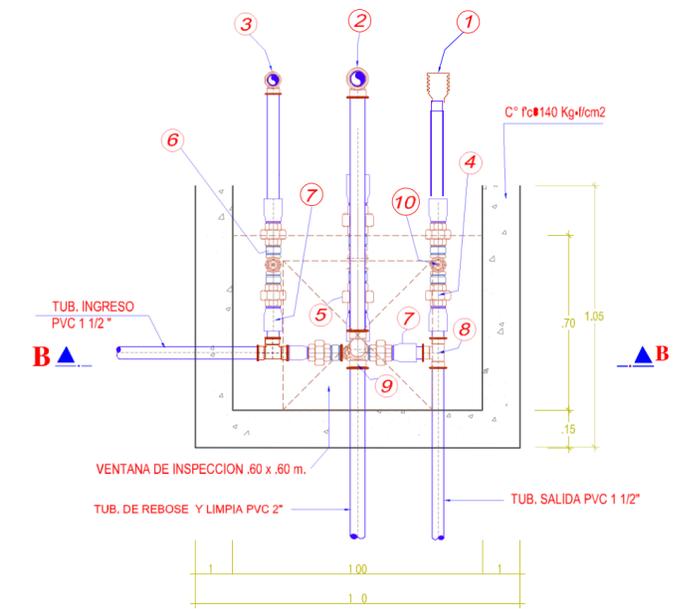
PLANTA  
ESC. 1:50



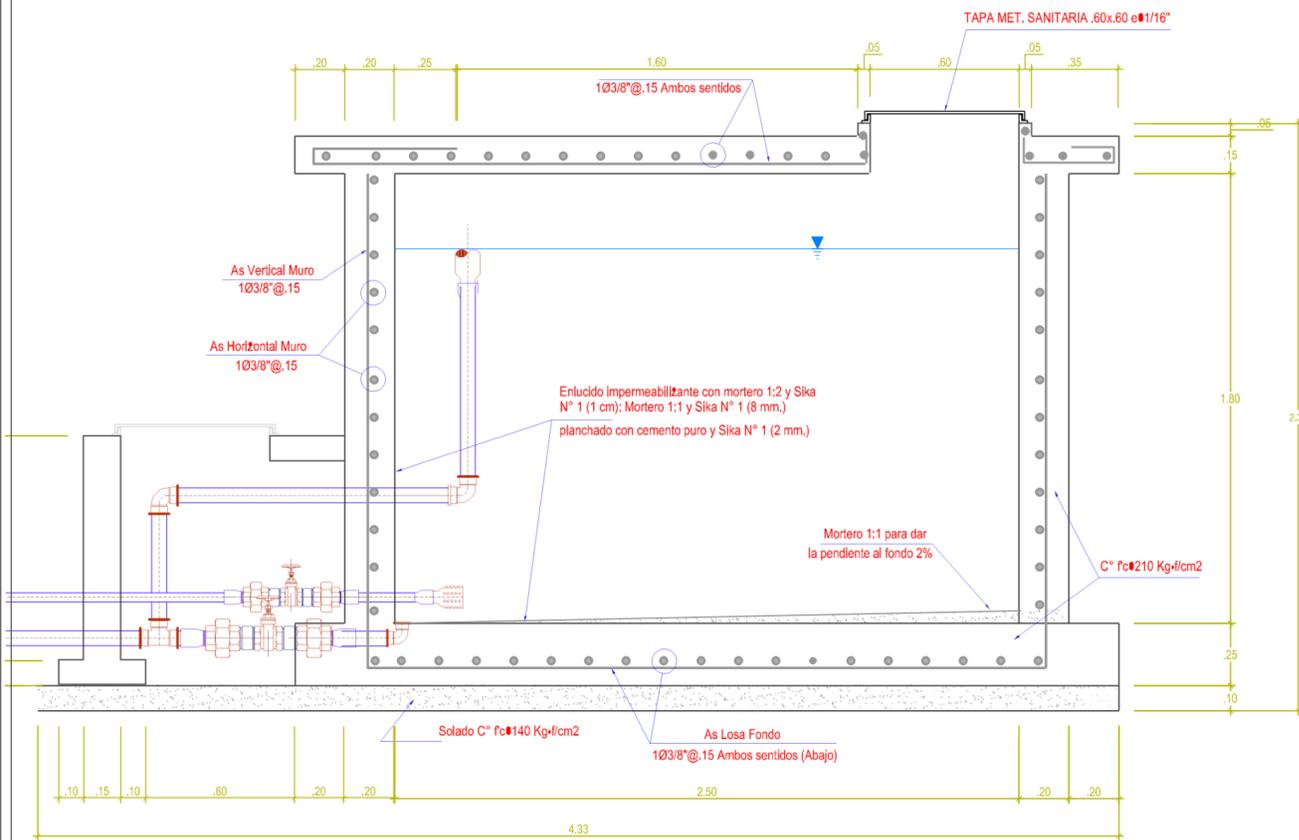
ARMADURA DE LOSA DE FONDO  
ESC. 1:50



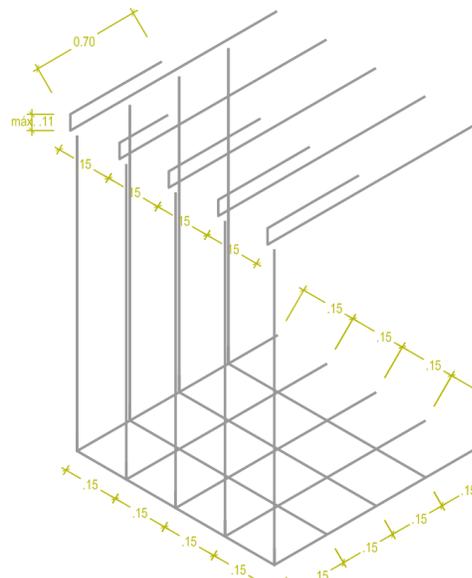
ARMADURA DE LOSA DE TECHO  
ESC. 1:50



PLANTA DE CASETA DE VALVULAS  
ESC. 1:20



CORTE A-A  
ESC. 1:20



ISOMETRICO DE ARMADURA  
S/ESC.



DETALLE VENTILACION  
S/E

ESPECIFICACIONES TECNICAS

**CONCRETO**  
C° Reforzado:  $f_c = 210 \text{ Kg}/\text{cm}^2$   
Solado: C°  $f_c = 140 \text{ Kg}/\text{cm}^2$

**ACERO**

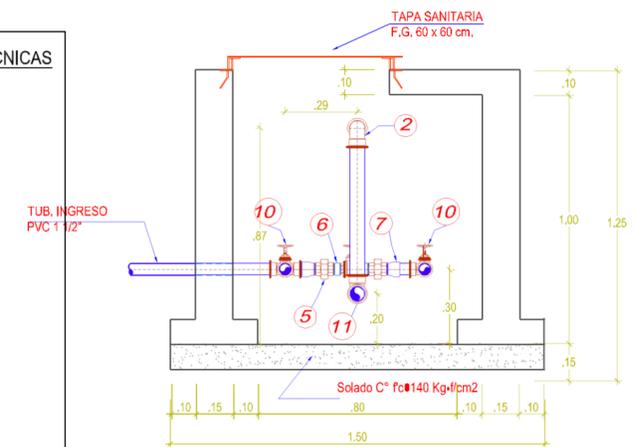
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:  
Losa superior = 2 cms.  
Losa de fondo = 7,5 cms.  
Muros = 2 cms.

TRASLAPES  
 $\varnothing 1/4" = .30 \text{ m.}$   
 $\varnothing 3/8" = .40 \text{ m.}$   
 $\varnothing 1/2" = .50 \text{ m.}$   
Long. mínimo gancho = .15 m

**TARRAJEOS Y DERRAMES**  
Interior 1:1 e=2,0 cms.  
Exterior 1:5 e=1,5 cms.

**TUBERIA Y ACCESORIOS**  
Ventilación: PVC SAL  $\varnothing 2"$  • Primera calidad  
Caseta de Válvulas: ver plano correspondiente

**CAPACIDAD PORTANTE TERRENO**  
 $\sigma_f = 1,5 \text{ Kg}/\text{cm}^2$  (Verificar en obra)



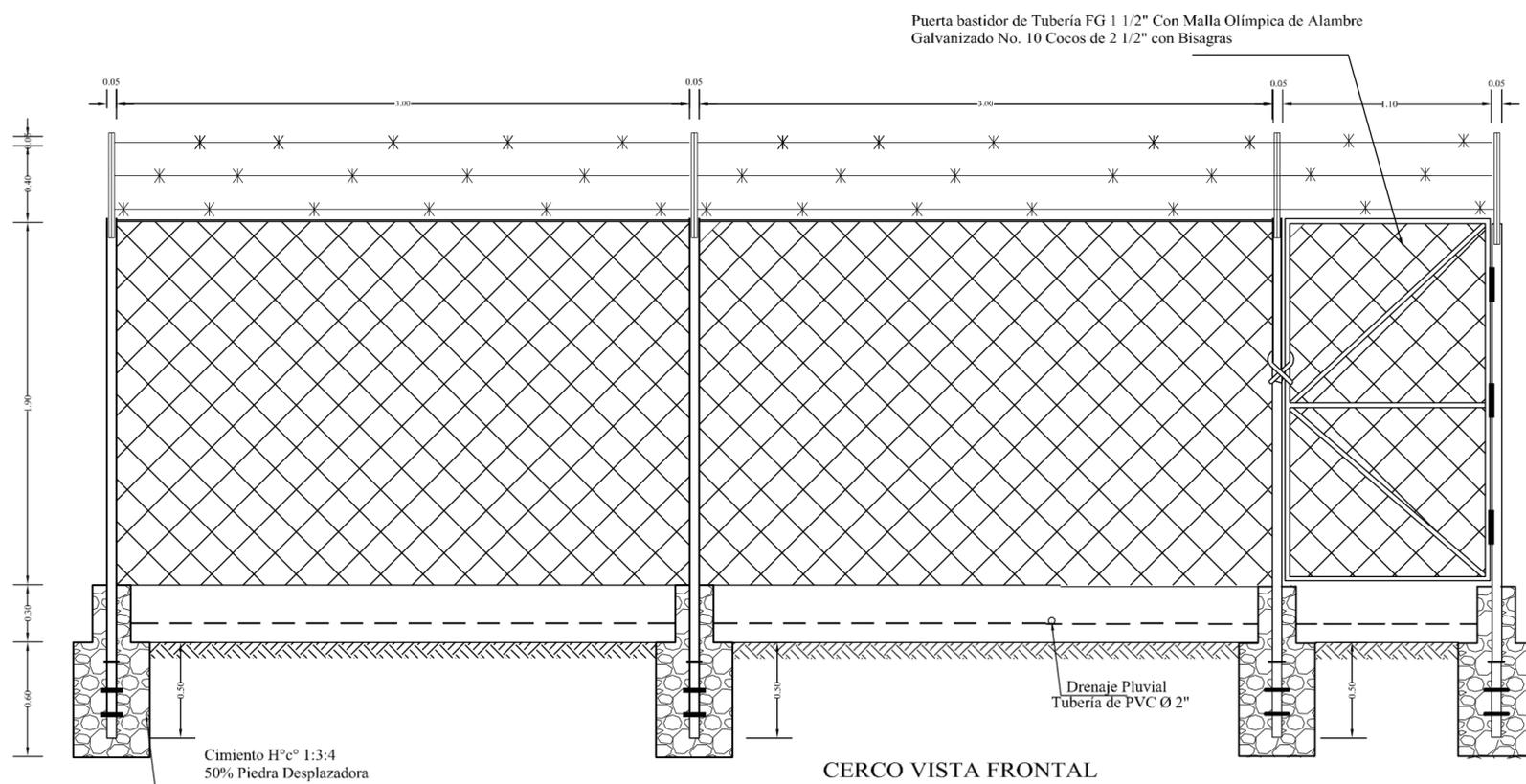
ACCESORIOS	
ITEM	DESCRIPCION
1	CANASTILLA FVC 1 1/2
2	CODO FVC 2
	CODO FVC 1 1/2
4	UNION UNIVEF SAL 1 1/2
5	UNION UNIVEF SAL 2
6	NIFLE 1 1/2
7	TFANSION FVC 1 1/2
8	TEE FVC 1 1/2
9	TFANSION FVC 2
10	VALVULA DE COMFUEFTA EFONCE 1 1/2
11	VALVULA DE COMFUEFTA EFONCE 2

PRINCIPALES MATERIALES - ACCESORIOS

DESCRIPCION	UND	CANT
Codo FVC SAL 2 1/2	Und	06
Niple FVC SAL $\varnothing 2$ L=20	Und	0
Tapón FVC SAL $\varnothing 2$	Und	0

<b>PROYECTO:</b> EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH • 2021.		 Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
<b>PLANO:</b>  <h1>RESERVORIO</h1>		
<b>DOCENTE :</b> MGRT. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	<b>CASERIO :</b> ISCO <b>DISTRITO :</b> MORO <b>PROVINCIA :</b> SANTA <b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH	<b>LAMINA N°:</b> <h1>R-01</h1>
<b>ALUMNO:</b> BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO	<b>FECHA:</b> 11/12/2021	<b>ESCALA:</b> INDICADA





CERCO VISTA FRONTAL  
ESC 1:25

COMPUTOS METRICOS POR COLUMNA

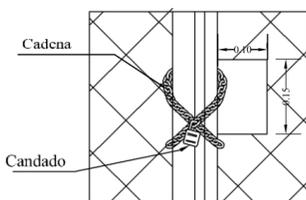
DESCRIPCION	UNID	CANT	CODICO
H.C. 50% piedra desplazadora	m <sup>3</sup>	0.045	L1 CO 09 05
Excavacion p/estructuras	m <sup>3</sup>	0.041	L1 CO 04 01 02

COMPUTOS METRICOS  
POR METRO DE CERCO

DESCRIPCION	UNID	CANT	CODICO
H.C. 50% piedra desplazadora	m <sup>3</sup>	0.045	L1 CO 09 05
Excavacion p/estructuras	m <sup>3</sup>	0.016	L1 CO 04 01 02

MATERIALES PARA LA PUERTA

MATERIAL	UNID	CANT
Tubería de FG de 1 1/2" x 1.9 m	Pz1	2
Tubería de FG de 1.0" x 1.0 m	Pz1	3
Tubería de FG de 1.0" x 1.4 m	Pz1	2
Bisagras prefabricadas	Pz1	2
Malla olimpica N° 10 cocos 2 1/2"	m	2
Alambre galvanizado de 3 mm	Kg	0.2
Cadena	m	0.4
Candado	pz1	1



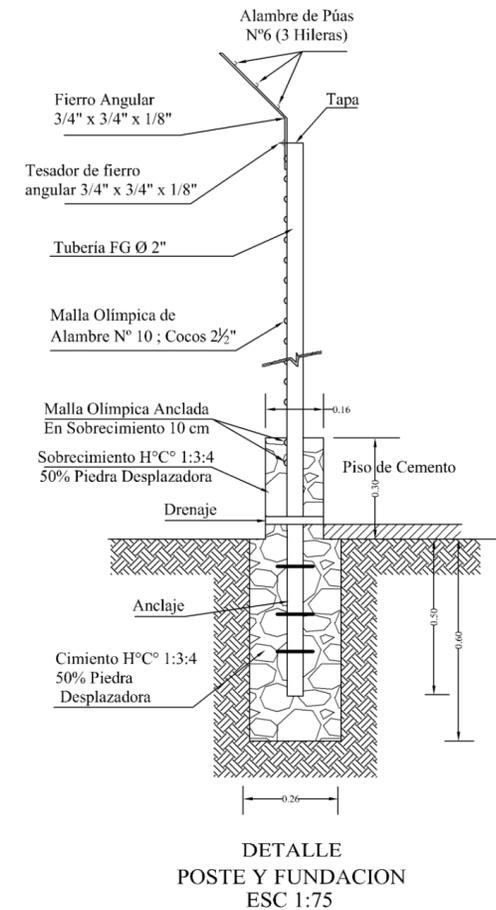
DETALLE SEGURO  
ESC 1:10

MATERIALES POR COLUMNA

DESCRIPCION	UNID	CANT
Cemento	Kg	6
Arena	m <sup>3</sup>	0.02
Grava	m <sup>3</sup>	0.02
Piedra	m <sup>3</sup>	0.01
Poste tubería FG Ø 2"	m	2.7
Angulo 3/4" x 3/4" x 1/8"	m	0.6

MATERIALES POR METRO DE CERCO

DESCRIPCION	UNID	CANT
Cemento	Kg	6
Arena	m <sup>3</sup>	0.01
Grava	m <sup>3</sup>	0.02
Piedra	m <sup>3</sup>	0.02
Malla olimpica	m <sup>2</sup>	2
Fierro angular 3/4" x 3/4" x 1/8"	m	1
Alambre de púas	m	3
Tubería PVC diámetro	m	0.2



DETALLE POSTE Y FUNDACION  
ESC 1:75

**PROYECTO:**  
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ÁNCASH • 2021.

**PLANO:**  
CERCO PERIMETRICO DE MALLA OLIMPICA



Universidad Católica Los Angeles de Chimbote

**DOCENTE:**  
MGRT. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

**CASERÍO:** ISCO  
**DISTRITO:** MORO  
**PROVINCIA:** SANTA  
**DEPARTAMENTO:** ANCASH

LAMINA N°:

**CM-01**

**ALUMNO:**  
BAUTISTA MENDOZA, CARLOS ALBERTO

**FECHA:** 11/12/2021  
**ESCALA:** INDICADA