

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE 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, EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO
SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN
ÁNCASH – 2021.

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

AUTOR:

DOMINGUEZ COTRINA, CESAR EDUARDO

ORCID: 0000-0003-2724-3208

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

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 barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021.

2. Equipo de Trabajo

Autor

Dominguez Cotrina, Cesar Eduardo

ORCID: 0000-0003-2724-3208

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 Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)

Un agradecimiento infinito y sincero a Dios por darme la vida, mi más sincero y única gratitud a mi querida madre y tío quienes me brindaron su paciencia y comprensión para perseguir mis sueños y ser un profesional de éxito para la sociedad.

También un agradecimiento a mi alma mater como es la universidad, docentes, ingenieros, y asesor quienes brindan sus conocimientos para mi formación profesional y ser competente en nuestra sociedad.

Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico a Dios por su infinita misericordia y bendición para seguir adelante.

A mi madre Fausta, Cotrina Córdova, mi hermano Miuler, Linian Cotrina y mi tío Hely, Diestra Borja por ser mi motor y motivo para seguir luchando día a día por cumplir mi sueño.

También a mis tíos, abuelos y familia en general por brindarme su incondicional apoyo para perseguir mis sueños y seguir adelante formándome como una persona de bien para la sociedad.

5. Resumen y abstract

En el presente proyecto tuvo como **objetivo general** desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2021. En tal sentido nos planteamos el siguiente **problema**. ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash; mejorara la condición sanitaria de la población? La **metodología** fue de tipo descriptivo, de tipo cuantitativo y cualitativo, no experimental y de corte transversal. Los **resultados** en la evaluación de todo el sistema de abastecimiento nos arroja medianamente sostenible por lo que requiere de una intervención y diseño de la misma, la población de diseño es de 177 habitantes estimado para 20 años, la captación es de manantial de ladera con un aforo mínimo de 0.264 lt/seg, una línea de conducción de 127.56 m, con tubería de 25 mm (1") clase 10, velocidad de 1.018 m/seg, un reservorio de 5 m³, con una tubería de salida de 1 1/2 " pulgadas, en la línea de aducción con tubería de PVC 1 1/2 ", y la red de distribución tubería de PVC 25 mm (1") y de 20 mm (3/4") clase 10, con presiones que no superan la presión máxima de trabajo de las tuberías. Y **conclusión**, se llegó a cumplir con los objetivos planteados las cuales también incide en la mejora de la condición sanitaria de la población beneficiaria.

Palabras Claves: Agua potable en zonas rurales, sistema de agua potable, evaluación del sistema de agua potable, e incidencia en la condición sanitaria.

Abstract

The general objective of this project was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system, for its impact on the sanitary condition in the Rogaco neighborhood, Sicsibamba district, Sihuas province, Áncash region - 2021. In such In this sense, we pose the following problem. The evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Rogaco neighborhood, Sicsibamba district, Sihuas province, Áncash region; improve the health condition of the population? The methodology was descriptive, quantitative and qualitative, non-experimental and cross-sectional. The results in the evaluation of the entire supply system show us moderately sustainable, which requires an intervention and design of the same, the design population is 177 inhabitants estimated for 20 years, the catchment is from a hillside spring with a minimum capacity of 0.264 lt / sec, a 127.56 m conduction line, with a 25 mm (1 ") class 10 pipe, a velocity of 1.018 m / sec, a 5 m³ reservoir, with an outlet pipe of 1 1 / 2 "inches, in the adduction line with 1 1/2" PVC pipe, and the distribution network PVC pipe 25 mm (1 ") and 20 mm (3/4") class 10, with pressures that they do not exceed the maximum working pressure of the pipes And in conclusion, the objectives set were met, which also affects the improvement of the sanitary condition of the beneficiary population.

Key Words: Drinking water in rural areas, drinking water system, evaluation of the drinking water system, and impact on the sanitary condition.

6. Contenido

1. Título de la tesis.	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción	1
I. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Internacionales	3
2.1.2. Nacionales.....	6
2.1.3. Locales	9
2.2. Bases teóricas de la investigación	13
2.2.1. Fuente de abastecimiento de agua	13
2.2.2. Agua.....	13
2.2.3. Agua Potable.....	13
2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable	13
2.2.4.1. Cámara de captación	14
2.2.4.1.1. Tipo de Captación	14

2.2.4.1.2.	Caudal	15
2.2.4.2.	Línea de conducción	15
2.2.4.2.1.	Diámetros	16
2.2.4.2.2.	Cámara rompe presión CRP -6	16
2.2.4.2.3.	Válvula de aire	16
2.2.4.2.4.	Válvula de purga	17
2.2.4.2.5.	Caudal	17
2.2.4.2.6.	Velocidad	17
2.2.4.2.7.	Presión.....	17
2.2.4.3.	Reservorio de almacenamiento	18
2.2.4.3.1.	Tipo de reservorio	18
2.2.4.3.2.	Volumen.....	19
2.2.4.4.	Línea de aducción	19
2.2.4.4.1.	Caudal	19
2.2.4.4.2.	Diámetros	20
2.2.4.4.3.	Presión.....	20
2.2.4.5.	Red de distribución	20
2.2.4.5.1.	Tipo de redes	21
2.2.4.5.2.	Diámetro.....	21
2.2.4.5.3.	Cámara rompe presión CRP-7	22
2.2.4.5.4.	Válvula de control	22

2.2.4.5.5.	Válvula de purga	22
2.2.4.5.6.	Válvula de aire	22
2.2.4.5.7.	Velocidad	22
2.2.4.5.8.	Presión.....	23
2.2.5.	Incidencia en la condición sanitaria.....	23
2.2.5.1.	Cobertura.....	24
2.2.5.2.	Cantidad	24
2.2.5.3.	Continuidad	24
2.2.5.4.	Calidad	24
2.3.	Hipótesis.....	25
2.4.	Variables.	26
III.	Metodología	27
3.1.	El tipo y el nivel de la investigación	27
3.2.	Diseño de la investigación	27
3.3.	Población y muestra	28
3.4.	Definición y operacionalización de las variables e investigadores	28
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.6.	Plan de análisis.....	31
3.7.	Matriz de consistencia.....	31
3.8.	Principios éticos	34
IV.	Resultados.....	35

4.1. Resultados	36
4.2. Análisis de los resultados	50
V. Conclusiones y Recomendaciones	55
5.1. Conclusiones	56
5.2. Recomendaciones.....	58
Referencias Bibliográficas:	59
Anexos	65

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Gráficos 1: Estado de la estructura Captación.....	36
Gráficos 2: Estado de la estructura Línea de conducción.....	37
Gráficos 3: Estado de la estructura Reservorio.	38
Gráficos 4: Estado de la estructura Línea de aducción y red distribución.....	39
Gráficos 5: Estado de Cobertura de servicio	46
Gráficos 6: Estado de la Cantidad de servicio.....	47
Gráficos 7: Estado de Continuidad de servicio.	48
Gráficos 8: Estado de Calidad de servicio.....	49

Índice de Figuras

Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua potable	14
Figura 2: Captación manantial de ladera	15
Figura 3: Línea de conducción y estructuras complementarias	16
Figura 4: Esquema de los tipos de reservorios	18
Figura 5: Línea de aducción	19
Figura 6: Red de distribución.	20
Figura 7: Tipos de redes de distribución	21
Figura 8: Cobertura urbana y rural de agua y alcantarillado	23
Figura 9: Evaluación del estado de la Captación.	36
Figura 10: Evaluación del estado de la Línea de Conducción.	37
Figura 11: Evaluación del estado del Reservorio.	38
Figura 12: Evaluación de la Línea de Aducción y Red de distribución.	39

Índice de Tablas

Tabla 1: Matriz de consistencia.....	32
Tabla 2: Parámetros para el diseño hidráulico.....	40
Tabla 3: Diseño hidráulico de la Captación.....	41
Tabla 4: Diseño hidráulico de la Línea de Conducción.....	42
Tabla 5: Diseño hidráulico del Reservorio.....	43
Tabla 6: Diseño hidráulico de la Línea de Aducción	44
Tabla 7: Diseño hidráulico de la Red de Distribución.....	45
Tabla 8: Aspectos generales del proyecto	67
Tabla 9: Evaluación de la cobertura del sistema de agua potable	68
Tabla 10: Evaluación de la cantidad del sistema de agua potable	69
Tabla 11: Evaluación de la continuidad del sistema de agua potable	70
Tabla 12: Evaluación de la calidad del sistema de agua potable.....	71
Tabla 13: Evaluación de la Captación	72
Tabla 14: Evaluación de la Línea de Conducción	73
Tabla 15: Evaluación de la infraestructura del Reservorio.....	74
Tabla 16: Evaluación de la Línea de Aducción y Red de Distribución.....	75
Tabla 17: Estado del sistema de agua potable	76

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Definición y Operacionalización de Variables.....	29
Cuadro 2: Datos y parámetros de diseño.....	118
Cuadro 3: Cálculo del caudal y consumo doméstico	119
Cuadro 4: Demanda de caudales de agua.....	120
Cuadro 5: Diseño de la captación de ladera	121
Cuadro 6: Cálculo del ancho de pantalla y altura de la cámara húmeda.....	122
Cuadro 7: Dimensionamiento de la canastilla.....	123
Cuadro 8: Diseño de la línea de conducción	124
Cuadro 9: Diseño del reservorio de almacenamiento	126
Cuadro 10: Resumen del cálculo hidráulico del reservorio	127
Cuadro 11: Datos para el diseño de aducción y red de distribución	128
Cuadro 12: Cálculo hidráulico de la línea de aducción.....	129
Cuadro 13: Cálculo hidráulico de la red de distribución.....	130

Índice de Anexos

Anexos 1: Instrumentos de Evaluación.....	66
Anexos 2: Instrumentos de recolección de datos	77
Anexos 3: Resultados del agua potable y mecánica de suelos	80
Anexos 4: Panel Fotográfico	100
Anexos 5: Evaluación del sistema de agua potable.....	106
Anexos 6: Resultados del mejoramiento del sistema de agua potable	117
Anexos 7: Costos y presupuestos	131
Anexos 8: Normas y guías para el diseño	136
Anexos 9: Planos del proyecto	143

I. Introducción

Para el desarrollo de esta investigación se estará tratando uno de los problemas más abundantes en nuestro planeta, como es el abastecimiento de agua potable. Por ello para Toledo ¹, menciona que en los estudios hídricos que se realizó en el planeta solamente un 0.0007 % de las agua de consumo están a disposición de los humanos. De esta porción dependen muchos procesos sociales vitales. Y según especialistas y organizaciones prevén que para el año 2050 más de las dos terceras partes de la humanidad estar sufriendo por la escasez de este líquido elemental en nuestro planeta.

Es por eso que en verificación y revisión del barrio se encontró una gran deficiencia en el abastecimiento de agua potable. Y por ello en nuestra línea de investigación llevó como título evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021.

En dicha localidad se observa una deficiencia de servicio de agua potable. En tal sentido nos planteamos el siguiente problema. ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash; mejorara la condición sanitaria de la población? para ello se investigó más a fondo el problema y así dar solución. Para dar respuesta a la problemática mencionada, se planteó los siguientes objetivos: **Objetivo General** fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para

su incidencia en la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2021.

Y los **Objetivos específicos** fueron: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021. Obtener la incidencia de la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021.

Éste proyecto se justificó por que en dicho lugar presenta un déficit de abastecimiento de agua potable en gran parte de la población, por ello se realizó una evaluación y mejoramiento con el fin de cubrir las necesidades de abastecimiento de agua potable. La **metodología** de la investigación fue de tipo descriptivo, de tipo cuantitativo y cualitativo, no experimental y de corte transversal, la **población y muestra** fue el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash, la delimitación espacial se desarrolló en el barrio de Rogaco. La delimitación temporal estuvo desde mayo del 2021 hasta la culminación en septiembre del 2021.

I. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Para Meneses ³, en su proyecto de investigación científica con el tema de evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha.

El **objetivo principal** de su proyecto de investigación fue realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital. Los **objetivos específicos** son evaluar el sistema de abastecimiento de agua con que cuenta la población Nanegal, de acuerdo a sus sectores y asentamientos poblacionales. Presentar una propuesta de mejoramiento de la red de abastecimiento de agua potable para la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha, misma que permita el eficiente abastecimiento del líquido vital y su cobertura en toda la parroquia; **La metodología**, se realizaron a través de encuestas, observación y el tipo de investigación fue campo, descriptiva y analítica, con una profundidad de exploración.

Las conclusiones son con respecto a los resultados de la simulación hidráulica de las velocidades de la red de distribución en los tramos más desfavorables están en el rango 0.02 m/s a 0.04 m/s, velocidades que impedirán la sedimentación para el buen funcionamiento de la red. La tubería de PVC 1,25 MPa tipo U/E, existente y los accesorios que deban ser cambiados no deberán ser reutilizados ni en este proyecto ni en ningún otro por cuanto se supone que perdieron sus características iniciales de diseño, además de que ya fueron manipulados. El tanque de reserva cuyo volumen es de 30 m³, presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra (molón) y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo. Y las recomendaciones fueron que es necesario instalar las válvulas de pie en los hidrantes que no la tienen, actividad necesaria para poder manipular con facilidad los mismos y evitar desperdicio de agua en la operación. Este proceso de evaluación y análisis se recomienda aplicar en otros sistemas de distribución existentes en las diferentes Parroquias y que adolecen casi de los mismos problemas solo que en diferente situación geográfica. Es necesario instalar un macromedidor a la salida del tanque con el fin de poder contabilizar con mayor exactitud los volúmenes servidos y los volúmenes de consumo, esta diferencia podría alertarnos la existencia de fugas o consumos indebidos.

Según Espinoza et al. ⁴ , en su trabajo monográfico con el título evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León.

El **objetivo principal** fue evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León. Los **objetivos específicos** son analizar la línea de conducción y red de distribución. Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en línea de conducción. Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en la red de distribución; **La metodología** en esto se utilizó una metodología convencional, de esta manera identificamos, los impactos ambientales posibles en el proyecto en su etapa de construcción y operación.

Las conclusiones son el análisis en la red de distribución nos muestra las presiones, velocidades y pérdidas en el cual el sistema estará funcionando en el periodo de diseño. Se puede observar que las presiones están en el rango específico de las normas, pero las velocidades no se encuentran en el rango establecido, sin embargo, se garantiza un flujo de agua en toda la red. Las presiones, velocidades y perdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes etapas que hemos definido. Y las **recomendaciones** fueron que a fin de mejorar el defecto con

respecto a las velocidades en la red de distribución se recomienda que en la práctica se sectorice el área de suministro a fin de tener un racionamiento más efectivo en cada una de las zonas.

2.1.2. Nacionales

Como señala Chaparro ⁵, en tesis para optar el título profesional de ingeniero civil tiene como tema evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío el Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población - 2020.

El **objetivo principal** es desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío el Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población - 2020. Los **objetivos específicos** son evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío el Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco - 2020. Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío el Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco - 2020. Realizar una evaluación de la condición sanitaria del Caserío el Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco - 2020. **La metodología** fue de tipo correlacional, transversal y el nivel de investigación tuvo un

carácter cualitativo, con un diseño del proyecto que fue descriptiva no experimental.

Las conclusiones son las dos captaciones que vienen abasteciendo al caserío actualmente una de ellos se encuentra deteriorado debido a la antigüedad, así como las cámaras rompe presiones ubicadas en la línea de conducción, y red de distribución por la que es necesario remplazarlos, el reservorio de almacenamiento tiene una capacidad de 7.71m³ lo que es suficiente para abastecer a una población de 143 habitantes calculados hasta el 2040. Se concluye que la fuente mesarrumi tiene un caudal de 1.07lit/seg. Lo suficiente para abastecer a una población futura de 143 habitantes, el sistema de abastecimiento de agua potable brindara: continuidad, calidad, cantidad y cobertura al 100% de agua potable al caserío el Progreso Tranca.” Y las **recomendaciones** fueron que se recomienda realizar las evaluaciones insitu sin alterarlas para obtener un resultado eficiente ya que de este dependerá ver el estado en la que se encuentra el sistema. También colocar válvulas de purga y válvulas de aire para evitar sedimentación y acumulación de aire en la tubería para así garantizar un buen funcionamiento en el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío el Progreso Tranca.

Teniendo en Cuenta Chaupin ⁶, tesis para optar el título profesional de ingeniero civil tien como título evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de

aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El **objetivo principal** fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán – Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. Los **objetivos específicos** son evaluar los sistemas de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán – Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue elaborar el mejoramiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán – Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población; **La metodología** son 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 ciudad de Vilcashuamán.

Las conclusiones son que ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de

Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio, la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio. 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). Y las **recomendaciones** fueron que se deben realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento en la ciudad de Vilcashuamán para de esa manera encarar adecuadamente futuros desabastecimientos en agua y alcantarillado. Realizar evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar la condición sanitaria de la población en años posteriores.

2.1.3. Locales

Como expresa Heredia ⁷, en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil tiene como título evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Cualuto, distrito Huandoval, provincia Pallasca, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.

El **objetivo principal** es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Cualuto, distrito Huandoval, provincia Pallasca, región Ancash,

para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020. Los **objetivos específicos** son evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Cualuto, distrito Huandoval, provincia Pallasca, región Ancash - 2020; Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Cualuto, distrito Huandoval, provincia Pallasca, región Ancash – 2020; Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población del centro poblado de Cualuto, distrito Huandoval, provincia Pallasca, región Ancash – 2020. **La metodología** es de tipo fue correlacional, El nivel de la investigación se hizo de carácter cuantitativo y cualitativo.

Las conclusiones son que se diseñó una cámara de captación de tipo ladera con un afloramiento de fuente de 0.55litos/seg. lo que es suficiente para abastecer a una población de 103 habitantes calculados a un periodo de 20 años; así mismo se proyectó una línea de conducción con tubería PVC de 1 ½” de clase 10 con una longitud de 3640 metros lineales, para reducir las presiones en el tramo se consideró 9 cámaras rompe presiones de tipo 6; se mejoró con un nuevo diseño el reservorio de almacenamiento que tiene una capacidad de volumen de 10 m³ para el beneficio de todos los pobladores del centro poblado de Cualuto. Y las **recomendaciones** es realizar limpieza en la cámara de captación para evitar la presencia de gusanos, barro, mohos, y otro que pudieran ocasionar malestar a la población. Llevar a cabo el mejoramiento propuesto a

cada una de las estructuras hidráulicas que componen el sistema de abastecimiento de agua potable, con el fin de mejorar la prestación del servicio y la eficiencia.

A juicio de Saavedra ⁸, en su tesis para optar el título profesional de ingeniero civil tiene como tema evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Barrio De Sihuas Histórico, Distrito de Sihuas, Provincia de Sihuas, Región Ancash y Su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población - 2020.

El **objetivo principal** es desarrollar la evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Barrio de Sihuas Histórico, Distrito de Sihuas, Provincia de Sihuas, Región Ancash y Su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2020. Los **objetivos específicos** son evaluar el sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Barrio de Sihuas Histórico, Distrito de Sihuas, Provincia de Sihuas, Región Ancash – 2020. Elaborar alternativas de mejoramiento del sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Barrio de Sihuas Histórico, Distrito de Sihuas, Provincia de Sihuas, Región Ancash – 2020. Obtener una evaluación de la condición sanitaria del Barrio de Sihuas Histórico, Distrito de Sihuas, Provincia de Sihuas, Región Ancash – 2020. **La metodología** es que tuvo un tipo correlacional, por tener dos variables, el nivel fue cualitativo y cuantitativo.

Las conclusiones son; se finaliza la fuente de agua del sistema de abastecimiento de agua potable tiene una cantidad de 1.41lit/seg. Lo que es suficiente para abastecer a una población futura de 186 habitantes calculados a un periodo de 20 años, así cumpliendo con todas las expectativas de sanidad para la población del barrio Sihuas Histórico. Se concluye con el diseño hidráulico para la ubicación de las dos cámaras rompe presión tipo 6 proyectadas, así mismo la colocación de la válvula de aire con estas estructuras las presiones no pasan de los 70m.c.a. cumpliendo con la resistencia de la tubería clase 10, las velocidades fueron de 0.61m/seg. Evitando la sedimentación de material en la tubería. Y las **recomendaciones** son realizar reuniones con las autoridades del barrio de Sihuas Histórico y tratar sobre el uso y el manejo del agua potable, para que el sistema tenga un excelente funcionamiento y así cumplir con las expectativas de agua para todos los habitantes del barrio durante todo el año. Hacer limpieza en la cámara de captación, cámaras rompe presión y el reservorio ya que presentan limo en las paredes. Buscar el asesoramiento de organizaciones especializadas en el caso, gestiones ante otras instituciones (control de la calidad del agua) y sobre todo el respeto a los derechos de los usuarios.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Fuente de abastecimiento de agua

Citando a Tuesca ⁹, embalse o curso de agua ya sea superficial o subterránea, artificial o natural, usado en el servicio de abastecimiento de agua potable.

2.2.2. Agua

Según García ¹⁰, es un compuesto con características únicas, de gran importancia en la vida, el más abundante en la naturaleza y el más determinante en los procesos físicos, químicos y biológicos que gobiernan el medio natural.

2.2.3. Agua Potable

Como lo hace notar la Organización Nacional de la Salud ¹¹, menciona que el consumo de la misma no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud durante nuestra vida, teniendo en cuenta las vulnerabilidades en nuestra etapa, esto es adecuado para todos los usos domésticos habituales, incluidas higiene personal.

2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable

Menciona Diaconia et al. ¹², son instalaciones y equipos en su conjunto que están interconectados entre sí, para así poder brindar un servicio público de agua potable.

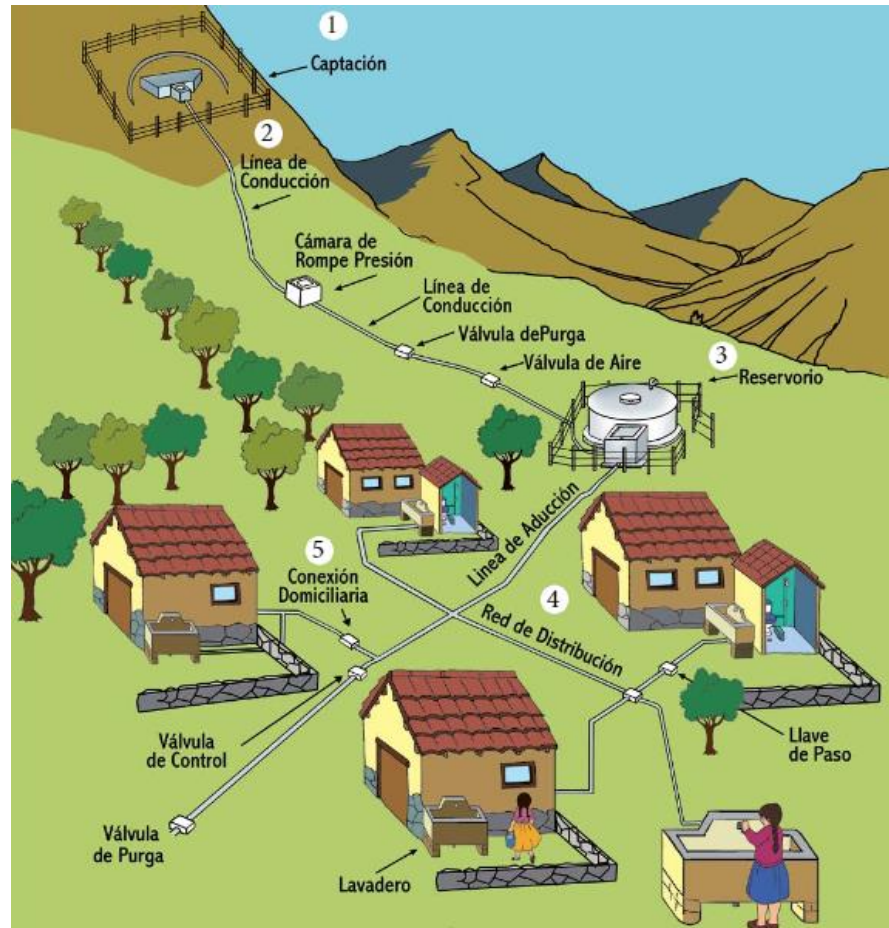


Figura 1: Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Agualimpia, Fondo Multilateral de Inversiones.

2.2.4.1. Cámara de captación

Como expresa López ¹³, es una estructura que nos ayudara a captar el agua en las mejores condiciones posible, desde la fuente elegida.

2.2.4.1.1. Tipo de Captación

Para Agüero ¹⁴, esto depende del tipo de fuente y de la calidad de agua, y tendrá características típicas. Cuando la fuente es de manantial de ladera y concentrado dicha

estructura constará de tres partes y cuando es manantial de fondo se considerará y esta constará de dos partes.

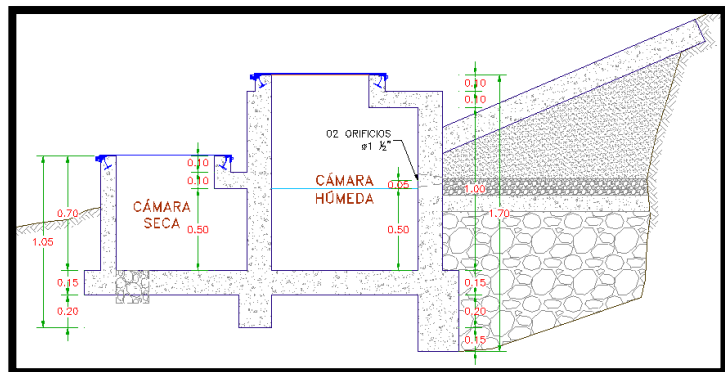


Figura 2: Captación manantial de ladera

Fuente: Elaboración Propia.

2.2.4.1.2. Caudal

Indica Saneamiento Rural y Salud ¹⁵, que el caudal mínimo debe de ser mayor que el caudal máximo diario de la población, para así poder cubrir la demanda del líquido vital a la población futura.

2.2.4.2. Línea de conducción

Para Rodríguez ¹⁶, es un grupo integrado por conductos, estaciones de bombeo y accesorios cuya función es llevar el agua desde una fuente de agua (captación), hasta el lugar que se ubica el reservorio o tanque de almacenamiento o directo a la red de distribución.

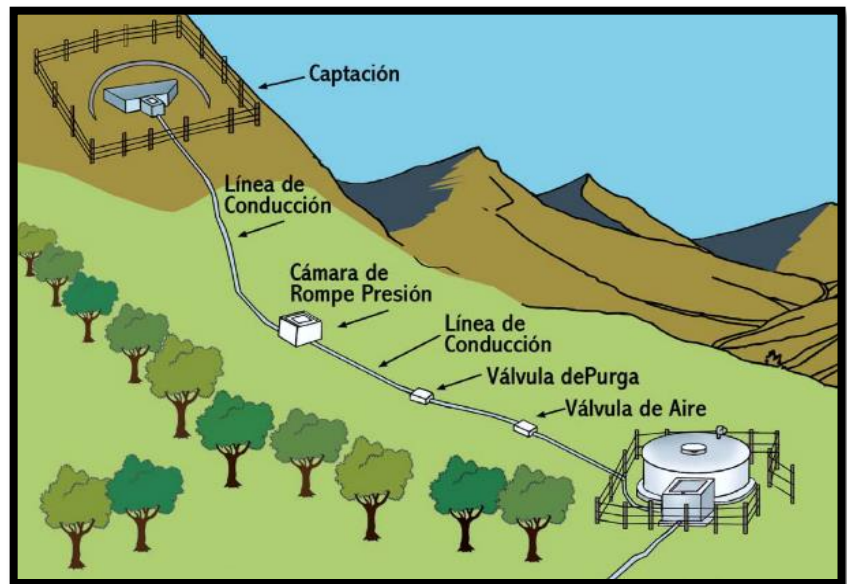


Figura 3: Línea de conducción y estructuras complementarias

Fuente: Conza et al.

2.2.4.2.1. Diámetros

Para Agüero ¹⁴, para ello se estudiará desde el punto económico. Considerando el máximo desnivel en el tramo y esta debe de ser capaz de conducir el caudal de diseño y una velocidad que comprende en 0.60 y 3.00 m/s.

2.2.4.2.2. Cámara rompe presión CRP -6

Como señala Chiquin ¹⁷, se usa para controlar la presión interna de la tubería, aliviando la presión ya sea en la línea de conducción o distribución; evitando la falla del conducto o accesorios.

2.2.4.2.3. Válvula de aire

Según Villacis ¹⁸ , se usan en los puntos más altos para así liberar el aire que se acumula durante la operación del sistema y así evitar la formación de bolsas de aire y que estas impidan el flujo de agua y provoquen golpe de ariete.

2.2.4.2.4. Válvula de purga

Considera Care Perú Regional Cajamarca et al. ¹⁹ ,ubicadas en las partes bajas o finales de los conductos como son las tuberías, y su función es eliminar los sedimentos entrantes en ello.

2.2.4.2.5. Caudal

Define Ordoñez ²⁰ ,masa de agua que pasa por una determinada sección en la unidad de tiempo, se expresa en m³/s.

2.2.4.2.6. Velocidad

Considera Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social et al. ²¹ ,de esta debe de ser autosuficiente para limpieza, no será menor de 0.60 m/s, y una máxima de 3 m/s y también se puede considera también hasta 5 m/s siempre en cuando no transporte material fino.

2.2.4.2.7. Presión

Según Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación ²² , recomienda que la

máxima presión estática no sea mayor al 80 % de la presión nominal de trabajo del ducto a usar, debiendo ser compatibles con los servicios de las válvulas y accesorios.

2.2.4.3. Reservoirio de almacenamiento

Como menciona el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento ²³, es una estructura la cual está destinada a la acumulación de agua para el consumo humano ya sea comercial, privada y social. Estos por su funcionalidad pueden ser de regulación, de reserva, etc .

2.2.4.3.1. Tipo de reservoirio

Como lo hace notar Santi ²⁴, estos pueden ser apoyados, elevados y enterrados, los apoyados tiene forma circular, rectangular y son diseñados en la superficie de la tierra, los elevados son de forma esférica, cilíndrica, etc. y construidas sobre columnas o pilotes los enterrados tiene la misma forma que los apoyados.

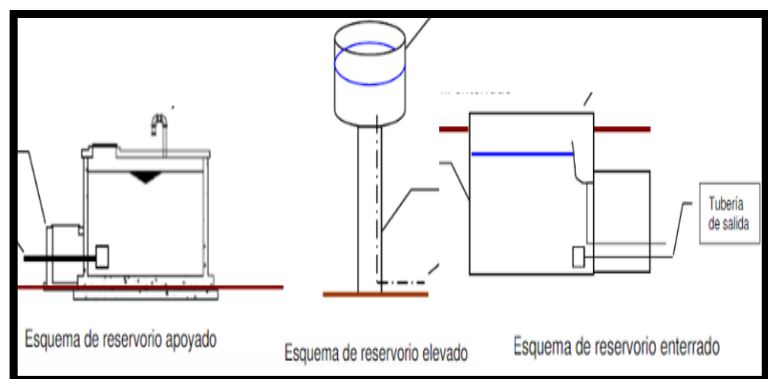


Figura 4: Esquema de los tipos de reservorios

2.2.4.3.2. Volumen

Manifiesta el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento ²³ ,debe contener el 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre en cuanta el suministro sea continuo, en caso contrario se hará con un 30 % de Q_p .

2.2.4.4. Línea de aducción

Dicho en palabras de Magne ²⁵ ,es un conjunto de tuberías y obras civiles que permiten el paso de agua , aprovechando la energía disponible por efecto de la gravedad del tanque de regulación a la red de distribución.

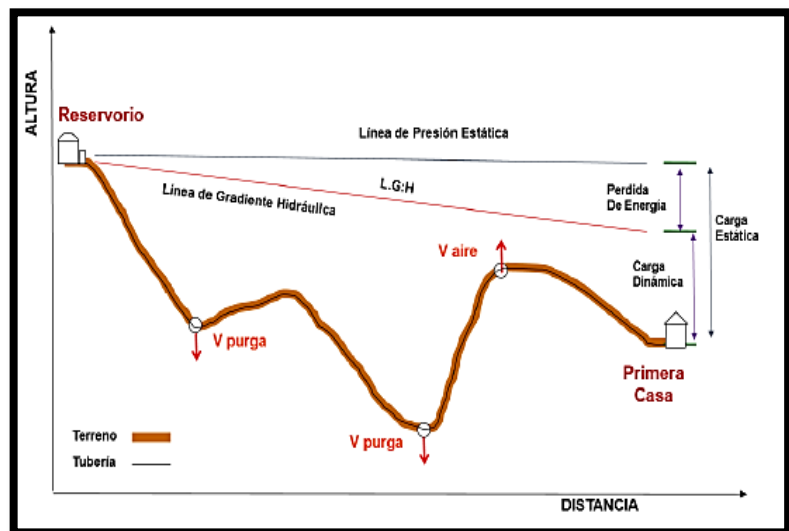


Figura 5: Línea de aducción

Fuente: Resolución Ministerial -192-2018-Vivienda

2.2.4.4.1. Caudal

Para el diseño de esta se usará el caudal máximo horario (Q_{mh}).

2.2.4.4.2. Diámetros

El diámetro mínimo es de 25 mm (1") en lo que son sistemas rurales y velocidades comprendidas entre 0.60 y 3.00 m/s. ²³.

2.2.4.4.3. Presión

Como define el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ²³, esto es la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

2.2.4.5. Red de distribución

Para la Comisión Nacional del agua ²⁶, es el conjunto de ductos, accesorios y estructuras las cuales dirigen el agua desde un reservorio de almacenamiento hasta las tomas domiciliarias o ya sea hasta piletas públicas.

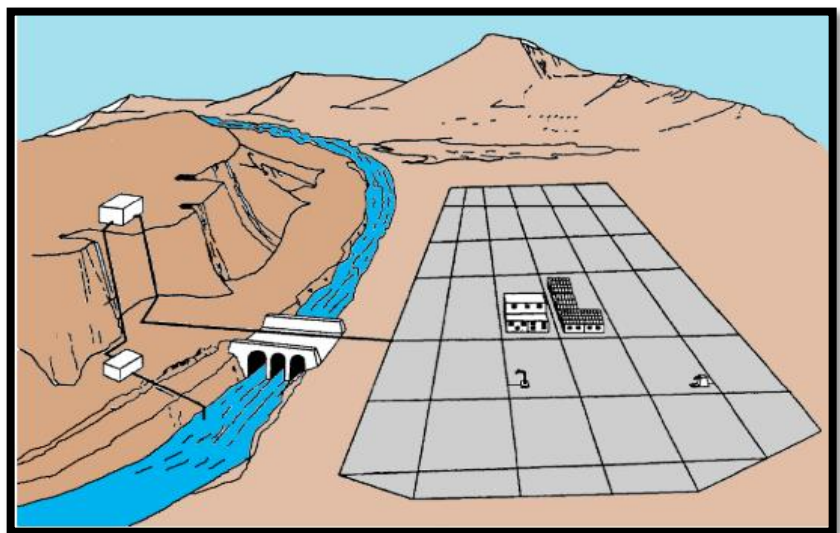


Figura 6: Red de distribución.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

2.2.4.5.1. Tipo de redes

Como expresa Agüero ¹⁴ , existen dos sistemas de distribución; el sistema abierto o de ramales abiertos las cuales se distribuyen de un ramal principal y ramificaciones. Y el sistema cerrado conocido como malla las cuales son tuberías interconectadas.

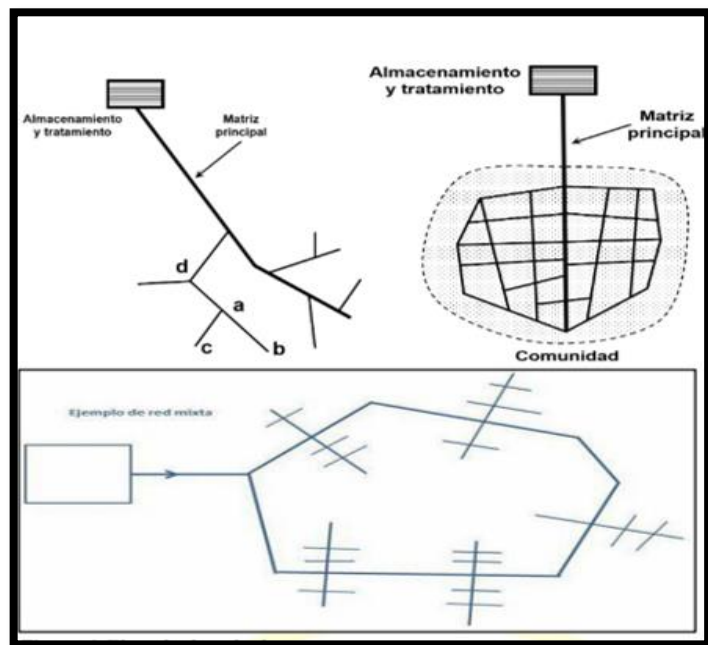


Figura 7: Tipos de redes de distribución

Fuente: United States Agency for International Development

2.2.4.5.2. Diámetro

Para Arocha ²⁷ , esto debería de usar diámetros de 3" e tubería de relleno y en de pocas importancias puede ser de 2", la cual es la recomendación del ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

2.2.4.5.3. Cámara rompe presión CRP-7

Para Sosa ²⁸ , son estructuras de concreto armado se instalarán en lugares de mucha pendiente, se diseña para evitar los problemas por altas presiones en la tubería, estas regulan las presiones. Estas al diseñar permiten el uso de tuberías de menor clase las cuales hacen que sean el costo menor.

2.2.4.5.4. Válvula de control

Según Atención primaria y saneamiento Cajamarca ²⁹ , sirve para regular el flujo de agua y así llegara a toda la población, también nos ayuda a controlar en actividades que se realice en la red así como mejoras en la tubería y/o conexiones domiciliarias nuevas.

2.2.4.5.5. Válvula de purga

Como define García ³⁰ , se usa en las partes más bajas para eliminar sedimentos.

2.2.4.5.6. Válvula de aire

Como expresa Ortiz ³¹ , se usa para expulsar el aire acumulado en el ducto, y permite el ingreso del aire al momento que se está vaciando el agua que se encuentra en la tubería.

2.2.4.5.7. Velocidad

Expresa el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (OS.050) ³², esta será como máxima de 3 m/s, en caso justificable será una máxima de 5 m/s.

2.2.4.5.8. Presión

Como considera Arocha ²⁷, estas deberían de satisfacer las condiciones mínimas y máximas para las diferentes situaciones que se presenten, por ello debería de ser capaz de conducir el agua hasta el interior de la vivienda con una presión mínima en zona rural que se recomienda sea de 10 m.

2.2.5. Incidencia en la condición sanitaria

Refiere el Ministerio de Salud ³³,es obtener información del estado de las principales fuentes de agua de la población y la forma de disposición final de basuras y excretas, también obtener información de enfermedades que afectan a la población. Influencia climatologías en las diferentes enfermedades.

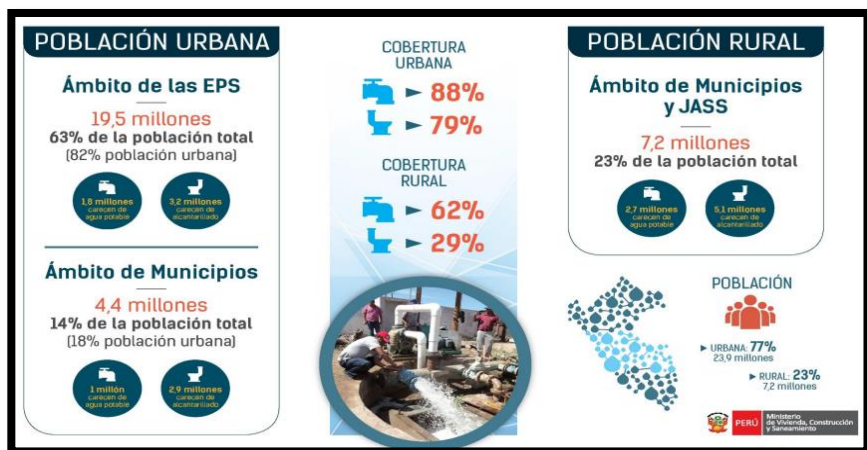


Figura 8: Cobertura urbana y rural de agua y alcantarillado

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Sanemiento.

2.2.5.1. Cobertura

Es cuando una muestra de la población tiene acceso razonable a un sistema de abastecimiento de agua potable mejorado y de calidad ³⁴.

2.2.5.2. Cantidad

Según Cercado ³⁵, con la finalidad de conocer los caudales mínimos y máximo se realizaría los aforos en las épocas de estiaje y lluvias, el caudal mínimo debe ser mayor que el Qmd con la única manera de cubrir la demanda de la población futura.

2.2.5.3. Continuidad

Describe Mora ³⁴, es el porcentaje de tiempo en el que se dispone de agua potable para consumo humano, con un carácter diario, semanal y anual.

2.2.5.4. Calidad

Como señala el Ministerio de Salud y Asistencia Social ³⁶, para la elección de la fuente se deberá de tener en cuenta el estudio de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, de manera que esta debería de cumplir con los parámetros de potabilidad de los reglamentos del ministerio de salud pública y asistencia social.

2.3. Hipótesis

“No aplica por ser una tesis descriptiva”

2.4. Variables.

2.4.1. **Variable Dependiente:** Evaluación y mejoramiento el sistema de abastecimiento de agua potable.

2.4.2. **Variable Independiente:** Condición Sanitaria.

III. Metodología

3.1. El tipo y el nivel de la investigación

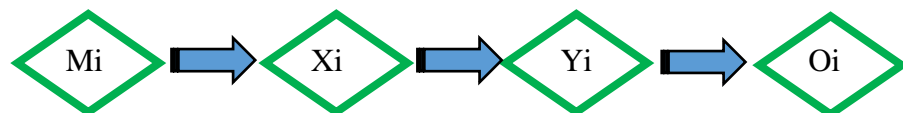
Será correlacional y corte trasversal, correlacional porque tendrá como propósito determinar la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el barrio de Rogaco en la condición sanitaria de dicha población (dos variables); y de corte trasversal porque se estudiará los datos en un lapso de tiempo concluyente.

Nivel de la investigación de la tesis

Tendrá una forma cualitativo y cuantitativo, cualitativo dado que se recolectará la información del estado situacional de la variable sistema de abastecimiento de agua actual y cuantitativo por qué los datos obtenidos se tendrán que cuantificar (medir) para poder procesarlos.

3.2. Diseño de la investigación

El desarrollo de la investigación en el proceso, será de forma no experimental y de corte trasversal puesto que no se manipulará los datos de estudio.



Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco.

Xi: Variable dependiente: Diseño del sistema de agua potable.

Yi: Resultados obtenidos.

Oi: Variable independiente: Incidencia condición sanitaria del barrio de Rogaco.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Esta estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash.

3.3.2. Muestra

La muestra estará comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash -2021.

3.4. Definición y operacionalización de las variables e investigadores

Definición y Operacionalización de Variables

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Para el Ministerio de Salud (37) , es el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano es el conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que son accionadas por procesos operativos, administrativos y equipos necesarios desde la captación hasta	- Observación Visual directa - Encuestas - Protocolos - Fichas Técnicas	- Captación	- Tipo de fuente - Caudal	Nominal Intervalo
			- Línea de Conducción	- Diámetro - Caudal - Velocidad - Presión	Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo
			- Reservorio	- Tipo de reservorio - Volumen	Nominal Nominal
			- Línea de Aducción	- Caudal - Diámetro - Velocidad	Intervalo Intervalo Intervalo

	el suministro del agua.	- Normas: -			
			- Red de distribución	- Tipo de redes - Diámetro - Velocidad - Presión	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	Es donde se verá el estado de salud, higiene y medio ambiente en que se encuentra la población beneficiaria de sistema de abastecimiento de agua potable	Se realizó con el compendio Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento SIRAS 2010.	- Calidad del sistema de agua potable rural	- Cobertura - Cantidad - Continuidad - Calidad	Razón Nominal Nominal Nominal

Fuente: Elaboración Propia 2021.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica en la recolección de datos para el proyecto de investigación será observacional visual directa porque a través de ello recolectaremos información para luego dar solución a la problemática que presenta el barrio de Rogaco.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos en la recolección de datos del proyecto serán necesario las encuestas, protocolos y fichas técnicas en la que nos ayudarán a obtener información para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2021.

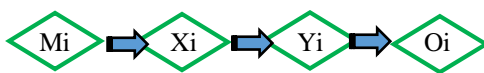
3.6. Plan de análisis

Se recolectará información na través de ficha técnica, protocolos, encuentras en este caso se elaborará una ficha con los parámetros de la guía del compendio según (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento; Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento; CARE).

Para el análisis y procesamiento de datos se hará uso del software Civil 3D, hojas de cálculo Excel, y otros que ayuden al objetivo.

3.7. 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 BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH -2021.

Problema	Objetivos	Marco Teórico Conceptual	Metodologías	Referencias Bibliográficas
<p>Caracterización del problema</p> <p>Se observa que en el barrio de Rogaco, no cuentan con un buen sistema de abastecimiento de agua potable por lo que la población está propensa de contraer enfermedades contagiosas ya que las estructuras están en deterioro y es de necesidad la evaluación y</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash - 2021.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua</p>	<p>Antecedentes</p> <p>Internacionales Nacionales Locales</p> <p>Bases Teóricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuente de abastecimiento de agua - Agua - Agua Potable - Sistema de abastecimiento de agua potable - Cámara de captación Tipo de Captación Caudal - Línea de conducción Diámetros Cámara rompe presión CRP -6 Válvula de aire Válvula de purga Caudal Velocidad Presión 	<p>El tipo y nivel de investigación</p> <p>Será correlacional y corte trasversal.</p> <p>Diseño de la investigación</p>  <p>Donde:</p> <p>Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco.</p> <p>Xi: Variable independiente: Diseño del sistema de agua potable.</p> <p>Yi: Resultados obtenidos.</p> <p>Oi: Variable dependiente: Incidencia</p> <p>Población y muestra</p>	<p>1. Toledo A. El agua en México y el mundo. Gac Ecológica [Internet]. 2002 [citado 22 de junio de 2018];64:9-18. Disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/539/53906402.pdf</p> <p>13. López P. Abastecimiento de agua potable: y disposición y eliminación de</p>

<p>mejoramiento del sistema de agua potable para que la población se beneficie y pueda suplir las diferentes necesidades que presenta, como es en el cuidado y aseo personal.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash; mejorara la condición sanitaria de la población?</p>	<p>potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021. Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021. Obtener la incidencia de la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash - 2021.</p>	<p>- Reservorio de almacenamiento Tipo de reservorio Volumen - Línea de aducción Caudal Diámetros Presión - Red de distribución Tipo de redes Diámetro Cámara rompe presión CRP-7 Válvula de control Válvula de purga Válvula de aire Velocidad Presión - Incidencia en la condición sanitaria Cobertura Cantidad Continuidad Calidad</p>	<p>Definición y operacionalización de variables</p> <p>Variables Definición Conceptual Definición Operacional Dimensiones Indicadores Escala de medición</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>La técnica es observacional visual directa</p> <p>Instrumentos de recolección de datos</p> <p>Las encuestas, protocolos y fichas técnicas</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Principios éticos</p>	<p>excretas. [Internet]. Editor AG, editor. Mexico; 2010. Disponible en: https://elibro.net/es/ereader/uladech/72163?page=1</p> <p>14. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. 1997;167. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf</p>
---	---	---	---	--

Fuente: Elaboración Propia 2021.

3.8. Principios éticos

a). Ética en el inicio de la investigación

En esta investigación se hará con compromiso y orden en la utilización de los materiales a usar antes y después de asistir al lugar de desarrollo del proyecto.

Para ello se tendrá que hacer la respectiva solicitud para el permiso de realización del proyecto con la explicación necesaria de los objetivos, beneficios y justificación para la posterior ejecución del proyecto en el caserío.

b). Ética en la recolección de datos

Esto comprende una gran responsabilidad, veracidad y autenticidad de la toma de datos recopilados del caserío. Ya que esta información será de mucha utilidad en el procesamiento de información para el desarrollo del proyecto en el lugar.

c). Ética en el diseño del sistema de agua potable

En la realización del diseño se hará con el apoyo de las normas del Reglamento de Edificaciones (saneamiento)

Captación y conducción de agua para consumo humano (OS.010)

Almacenamiento de agua para consumo humano (OS.030)

Redes de distribución de agua para consumo humano (OS.050)

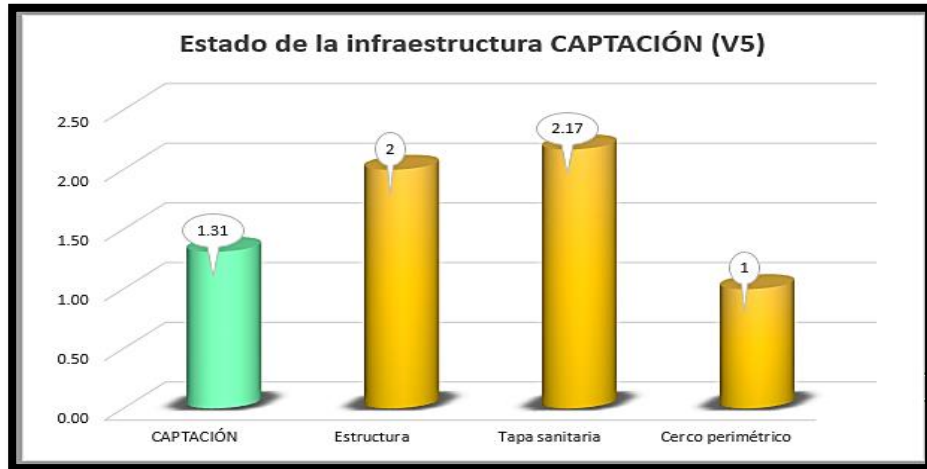
Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – 2018.

IV. Resultados

4.1. Resultados

4.1.1. Evaluación del estado de la infraestructura del sistema de agua potable.

Gráficos 1: Estado de la estructura CAPTACIÓN.



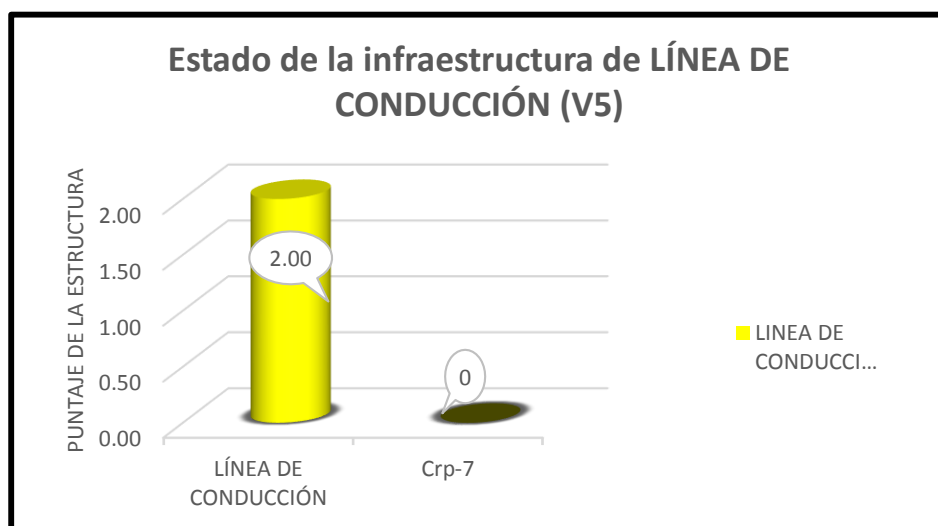
Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: En la presente grafica se hizo en función a los componentes y el estado actual de la estructura las cuales en la evaluación se obtuvo un puntaje individual para luego ver el promedio de la Captación y como resultados nos arrojó una puntuación de 1.31 puntos obtenido del compendio del SIRAS, resultando esto en un estado “Muy Malo” la cual representa que está en un estado de colapso.



Figura 9: Evaluación del estado de la Captación.

Gráficos 2: Estado de la estructura LINEA DE CONDUCCIÓN.



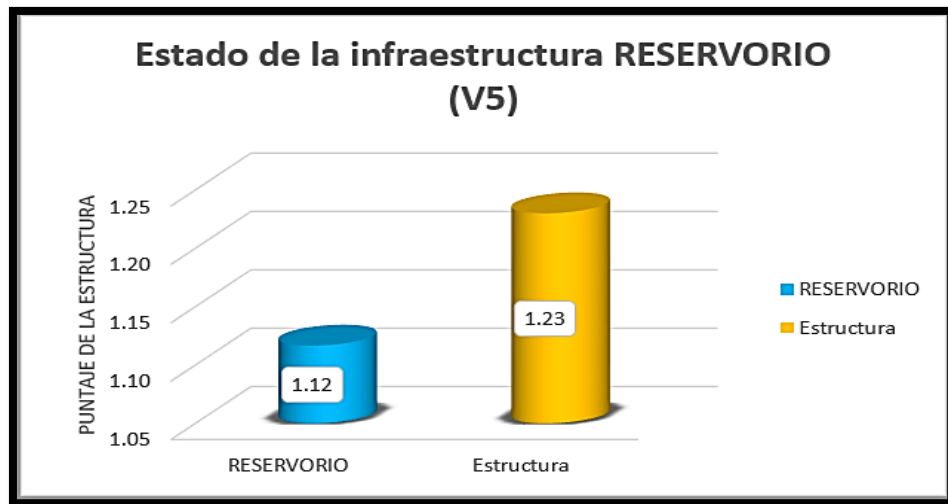
Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Esta gráfica se obtiene de la evaluación que se realizó a toda la longitud de la línea de conducción donde para dicho componente del sistema de agua potable nos arrojan una puntuación de 2.0 puntos obtenido en función del compendio del SIRAS, resultando esto en un estado “Malo” la cual representa que está en un estado de no sostenible.



Figura 10: Evaluación del estado de la Línea de Conducción.

Gráficos 3: Estado de la estructura RESERVORIO.



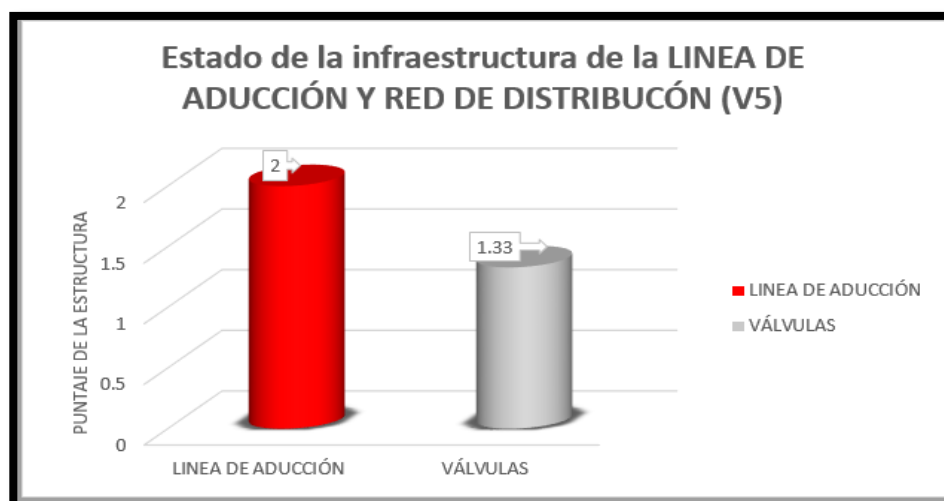
Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: La presente gráfica representa de la evaluación del reservorio, en función al estado del cerco perimétrico, estado de la estructura la tapa sanitaria, caja de válvulas y demás accesorios, para luego promediarlo y obtener como resultado una puntuación de 1.12 puntos obtenido del compendio del SIRAS, encontrándose en un estado “Muy Malo” la cual representa un estado de Colapsado.



Figura 11: Evaluación del estado del Reservorio.

Gráficos 4: Estado de la estructura LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DISTRIBUCIÓN.



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: La gráfica refleja la evaluación de los componentes del sistema de agua en función de la tubería y válvulas las cuales en promedio a ello se obtiene como resultado una puntuación de 1.33 puntos obtenido en función del compendio del SIRAS, resultando en un estado “Muy Malo” la cual representa que está en un estado de Colapso.



Figura 12: Evaluación de la Línea de Aducción y Red de distribución.

4.1.2. Resultados del mejoramiento el sistema de agua potable

Tabla 2: Parámetros para el diseño hidráulico

Parámetros para el diseño hidráulico			
N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Población actual	Hab.	177
2	Tasa de crecimiento	%	0.00
3	Densidad poblacional	Hab.	4.317
4	Número de viviendas	Cant.	41
5	Dotación	L/hab./dia	80
6	Periodo de diseño	Años	20
7	Caudal de consumo doméstico	Lt/seg	0.164
8	Caudal maximo de la fuente	Lt/seg	0.271
9	Caudal minimo de la fuente	Lt/seg	0.264
10	Caudal promedio	Lt/seg	0.173
11	Caudal máximo diario	Lt/seg	0.224
12	Caudal máximo horario	Lt/seg	0.345

Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Para el diseño se usó la Resolución Ministerial – 192-2028 Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, y algunas encuestas realizadas por el investigador, donde existen 41 viviendas y la densidad poblacional es de 4.317 habitantes, siendo un total de 177 habitantes de las cuales el crecimiento poblacional es de 0.00 % según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, y donde la dotación y el periodo se toma del reglamento de ministerio de vivienda, también se hizo el aforamiento de la captación donde resulta con aforo máximo en tiempo de lluvia 0.271 lt/seg y un mínimo en verano de 0.264 lt/seg, y los demás cálculos de los caudales se hace en función a los datos obtenidos mencionados anteriormente.

Tabla 3: Diseño hidráulico de la Captación

Resumen del diseño hidraulico de la Captación			
N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Caudal maximo de la fuente	Lt/seg	0.271
2	Caudal minimo de la fuente	Lt/seg	0.264
3	Caudal máximo diario	Lt/seg	0.224
4	Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	m	1.267
5	Número de orificios	orificios	2
6	Ancho de pantalla	m	0.6
7	Diametro del cono de rebose	pulg	2.000
8	Diametro de la tubería de limpieza	pulg	1
9	Diametro de la canastilla	pulg	3
10	Longitud de la canastilla	cm	20
11	Numero de ranuras	ranuras	65
12	Altura de la Camara Humeda	cm	1.00

Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: En este diseño se hizo con una captación de ladera concentrada, donde el caudal máximo se calculó en época de afluencia y estiaje por el método volumétrico donde resulta que existe una afluencia máxima de 0.271 lt/seg y un mínimo de 0.264 lt/seg de las cuales es suficiente aforamiento para servir a la población en mención.

Para el uso del afluente se hizo un análisis bacteriológico de dicha fuente con el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N°031-2010-SA resultando apto para el uso de consumo humano.

Tabla 4: Diseño hidráulico de la Línea de Conducción

Resumen del diseño hidraulico de la línea de conducción			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Caudal máximo diario	lt/seg	0.50
2	Longitud tubería PVC	m	127.56
3	Carga disponible	m	32.34
4	Pendiente	%	25.35
5	Diámetro de la tubería PVC	Pulg.	1.00
6	Velocidad real	m/s	1.019
7	Pérdida de carga (Hf)	m	13.263
8	Presión Final	m	6.218
9	Clase Tubería	-	10

Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Para el diseño de la línea de conducción se usó como base el caudal máximo diario que es de 0.50 lt/seg según menciona el RM-192-Vivienda, para la cual nos recomienda que se debe de diseñar de acuerdo a este caudal; dicho tramo cuenta con una longitud de 127.56 metros, con una carga disponible de 32.34 m, una pendiente de 25.35 %, con un diámetro de tubería de 25 mm (1") con una velocidad real de 1.019 m/s y una presión final de 6.218 m en dicho conducto. Par dichos cálculos del diámetro de tubería se usó la fórmula de Hazen Williams ya que éste se usa en tuberías de diámetro superior a 50 mm, en recomendación y guía del libro de Agüero R, 1997.

Tabla 5: Diseño hidráulico del Reservorio.

Resumen del diseño hidráulico del Reservorio			
N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Volumen de regulación	m ³	3.73
2	Volumen de reserva	m ³	0.93
3	Volumen total del reservorio	m ³	5.00
4	Tiempo de llenado	Hrs	5.77
5	Tubería de entrada	Pulg	1.00
6	Tubería de salida	Pulg	1.50
7	Altura del reservorio	m	1.50
8	Ancho de la pared	m	2.50
9	Borde libre	m	0.30
10	Tubería de rebose	Pulg	4
11	Altura del agua	m	1.2
12	Tubería de limpia	Pulg	4

Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: En este diseño se hizo de forma cuadrado apoyada con un volumen de 5 m³ las cuales nos arrojan del cálculo realizado para el abastecimiento de población, para ello se tuvo como guía el RM- 192-Vivienda, Agüero R. y el Ministerio de Salud donde nos indica que para el cálculo del volumen de almacenamiento del reservorio debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Qp), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo, la tubería de entrada del reservorio es de 2 “pulgadas y la de salida es de 1 ½” pulgadas, las cuales están en función al volumen de la misma.

También cabe mencionar que de acuerdo a la Norma OS. 100, sobre la demanda contra incendio de agua para habilitaciones urbanas en poblaciones > 10,000 habitantes, no se considera obligatoria demanda contra incendio, la cual dicho volumen calculado es apto para cumplir con el tiempo de diseño.

Tabla 6: Diseño hidráulico de la Línea de Aducción

Resumen del diseño hidráulico de la Línea de Aducción			
Nº	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Caudal máximo horario	lt/seg	0.35
2	Longitud tubería PVC	m	107.11
3	Carga disponible	m	25.16
4	Pendiente	%	23.48
5	Diámetro de la tubería PVC	Pulg.	1.50
6	Velocidad promedio	m/s	2.32
7	Pérdida de carga (Hf)	m	0.116
8	Presión Final	m	25.04
9	Clase Tubería	-	10

Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Para el diseño de este componente se hizo con el caudal máximo horario (Qmh) de 0.35 lt/seg, la cual nos recomienda la norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM-192-2018, en ello resulta una longitud de 197.11 m de longitud de tubería con una carga disponible desde el reservorio hacia la primera conexión domiciliar de 25.04 m y una pendiente de 23.48 % en el tramo.

Para el cálculo de los diámetros de tubería se usó la fórmula de Hazen Williams como resultado nos arroja un diámetro de 1 ½" pulgadas, con una velocidad promedio de 2.32 m/s, las cuales nos recomienda el RM -192 - 2018 – Vivienda que debe de ser no menor a 0.30 m/s, una pérdida de carga de 0.116 m y con una presión final de 25.13 en toda esa línea de alimentación.

Tabla 7: Diseño hidráulico de la Red de Distribución

Resumen del diseño hidraulico de la Red de Distribución			
N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Caudal máximo horario	lt/seg	0.35
2	Caudal unitario	lt/seg	0.0019
3	Caudal promedio	lt/seg	0.16
4	Longitud tubería PVC	m	1707.34
5	Diámetro de tubería PVC	Pulg.	1.00
6	Diámetro de tubería PVC	Pulg.	0.75
7	Velocidad promedio real	m/s	0.16
8	Presión mayor	m	42.990
9	Presión menor	m	3.19
10	Cantidad CRP-7	Cant.	6
11	Clase Tubería	-	10

Fuente: Elaboración propia (2021)

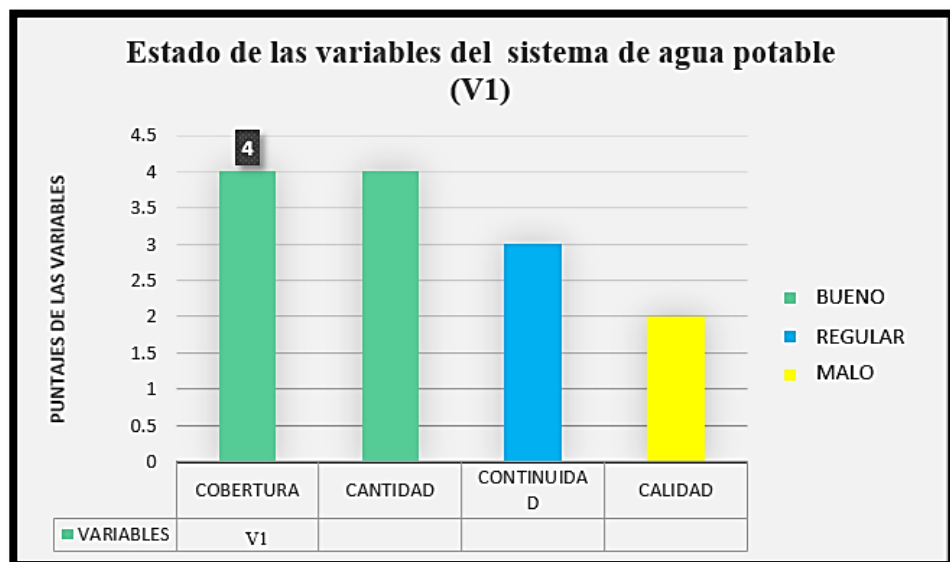
Interpretación: Para este diseño se usó el caudal máximo horario (Qmh) con 0.35 lt/seg, en función al caudal unitario de 0.0019 lt/seg y un caudal promedio de 0.16 lt/seg. Para los cálculos de los siguientes diámetros se tiene en cuenta la fórmula de Hazen Williams y Fair – Whipple donde nos indica el cálculo de diámetros de tuberías se usarán para cada uno de los sistemas, por lo que se procede a utilizar dichas formulas, realizándose los cálculos de acuerdo a la Norma Técnica de Diseño.

La longitud de la red de distribución comprende de 1707.34 m, con tubería de red de diámetros de 1” pulgada en ramal principal y en ramales secundarios comprende de ¾” pulgadas con velocidades promedio real de 0.16 m/s y con una presión máxima en toda la red de 42.99 metros las cuales es apta para el funcionamiento de la tubería de PVC de clase 10.

4.1.3. Evaluación de la condición sanitaria de la población.

Producto final de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash -2021.

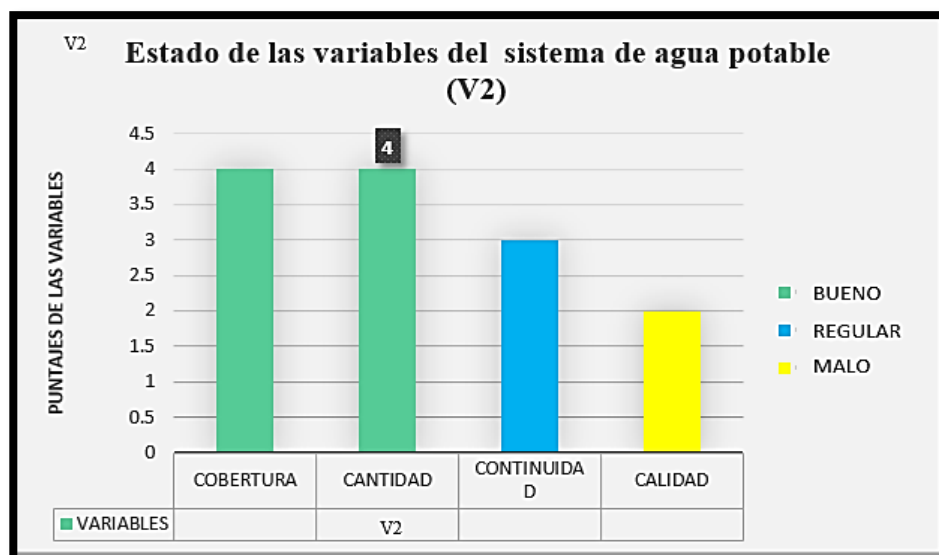
Gráficos 5: Estado de COBERTURA de servicio



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Esto representa de la comparativa que se hizo con el número de personas tendidas con cobertura (A) (270 personas) y el número de personas atendidas (B) (205), resultando con una cobertura buena del 100 % con el servicio de abastecimiento de agua potable, para la obtención del puntaje es que viene dado por el compendio del SIRAS, la cual es 4 puntos por que (A) es mayor al (B) resultando esto en un estado “Bueno” la cual representa que está en un estado sostenible.

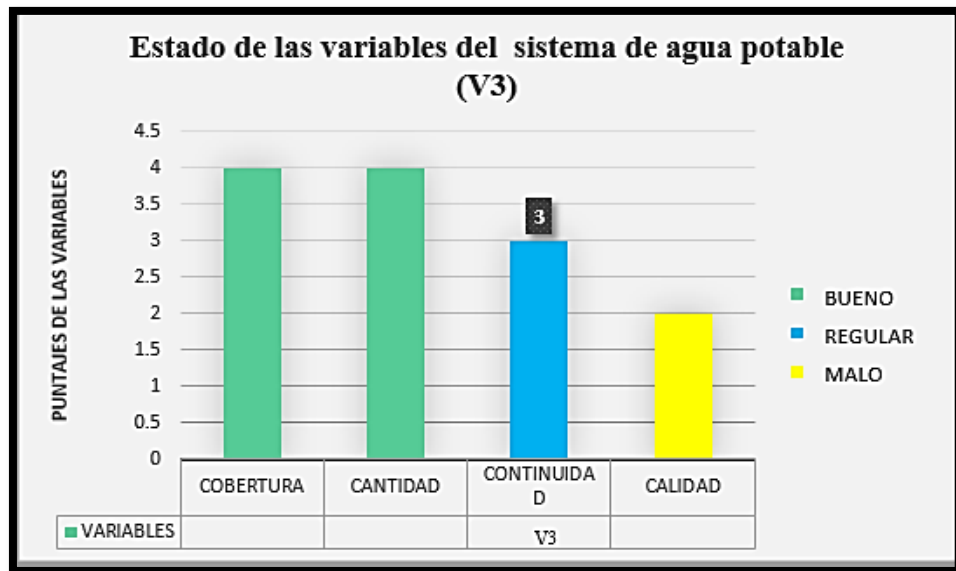
Gráficos 6: Estado de la CANTIDAD de servicio.



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: Para este resultado de evaluación se hizo entre el caudal de la fuente, el número de conexiones domiciliarias y el sistema de piletas públicas, las cuales resulta que volumen de demanda (c) es menor que el volumen de oferta (D), las cuales tienen como puntuación 4 puntos obtenido del compendio del SIRAS, resultando esto en un estado “Bueno” la cual representa que está en un estado sostenible.

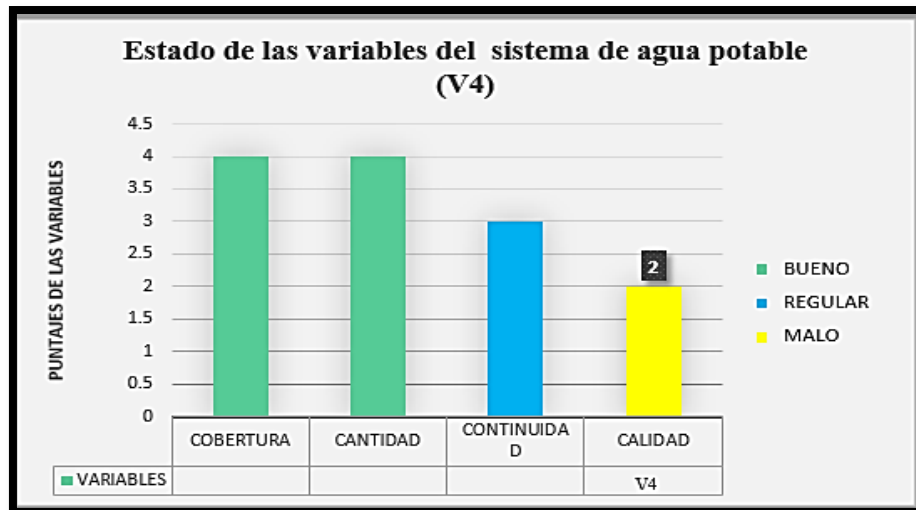
Gráficos 7: Estado de CONTINUIDAD de servicio.



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: En gráfico se ve plasmado la evaluación de la fuente si esta presenta una continuidad de agua en los últimos 12 meses, las cuales sería el tiempo de abastecimiento de agua que ha tenido el barrio de Rogaco, y como resultado se obtuvo que dicho barrio presenta una continuidad solo por horas en épocas de sequía, obteniendo como puntuación 3 puntos obtenido del compendio del SIRAS, resultando esto en un estado “Regular” la cual representa que está en un estado de medianamente sostenible.

Gráficos 8: Estado de CALIDAD de servicio.



Fuente: Elaboración propia (2021)

Interpretación: La grafica representa de la calidad del sistema, para ver si está a presentado algún estudio bacteriológico, cloración y como es el agua de consumo, Obteniendo como resultados que arrojan una puntuación de 2 puntos obtenido del compendio del SIRAS, resultando esto en un estado “Malo” la cual representa que está en un estado de no sostenible.

4.2. Análisis de los resultados

4.2.1. Evaluación del estado de la infraestructura del sistema.

Para la evaluación del sistema de agua potable se hizo una encuesta y verificación de campo para constatar el estado de las estructuras del sistema de agua potable las cuales resultaron las siguientes.

La estructura y los componentes según la evaluación de la captación nos resultó en un estado “Muy Malo” las cuales representa un estado de colapso por lo tanto se requiere de un nuevo diseño y así dar un funcionamiento óptimo en el sistema de abastecimiento de agua potable.

Para el componen que es la línea de conducción según la evaluación que se hizo a través del SIRAS nos resultó en un estado de “Malo” la cual representa un estado de no sostenible, por lo que requiere de un nuevo rediseño del componente para así dotar de agua a la población.

El reservorio del almacenamiento de agua potable según la evaluación realizada y procesada en campo no resulto en un estado “Muy Malo” las cuales representa en un estado de colapso por los que nos obliga hacer un nuevo diseño de la misma para así abastecer de este líquido vital a la población beneficiaria.

Y en lo que concierne a la línea de aducción y red de distribución nos resulta un estado de “muy Malo” la cual representa que está en un estado de Colapso según la evaluación realizad con el SIRAS, por lo que se deberá de hacer un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para así dar un servicio al barrio de Rogaco.

4.2.2. Resultados del mejoramiento el sistema de agua potable.

4.2.3.1. Parámetros de diseño

Para el diseño se hizo un recorrido de campo para saber el número exacto de familias en coordinación con el JASS, resultando un total de 41 familias y un número total de 177 habitantes las cuales las cuales resulta una densidad poblacional de 4.137 por vivienda. Pero según el instituto nacional de estadística e informática nos recomienda una densidad poblacional de 5 por vivienda. La dotación para este sistema se tomó con 80 lt/hab/día según la resolución ministerial 173-2016 pero esta debería de contar con arrastre hidráulico y sin embargo si no existiera también se podría tomar un 50 lt/hab/día esto para zonas rurales.

Luego del análisis y calculo con todos los parámetros se llegó a un resultado que el aforo de la fuente es mayor que le caudal máximo diario y este resulta lo suficientemente apto para el abastecimiento y servicio del agua potable en el barrio de las cuales salen los caudales como son: $Q_p = 0.173$ lt/seg, $Q_{md} = 0.224$ lt/seg y $Q_{mh} = 0.345$ lt/seg, las cuales nos servirán para el diseño de la misma.

4.2.3.2. Cálculo hidráulico de la captación

Para este proyecto se toma en cuenta el diseño de una captación de manantial de ladera donde el aforo cubre la demanda de la población, contando con un aforo máximo de 0.272 lt/seg y un aforo mínimo en época de estiaje de 0.264 lt/seg esto se calculó a través del método volumétrico. Donde también se tuvo en cuenta

que el afluente cuente con un análisis físico químico y bacteriológico, como también teniendo en cuenta el reglamento de OS. 010 para el diseño de manantiales y así tener un aprovechamiento al máximo del afluente y dotar así un servicio de calidad y no tener mayor complicación el proyecto.

4.2.3.3. Calculo hidráulico de la línea de conducción

En este diseño contra con un diámetro único en dicho sistema y este será de 25 mm (1") para así alimentar al reservorio del almacenamiento de agua potable, este será de PVC clase 10, con una velocidad máxima de 1.019 m/seg, esto nos asegura que no haya sedimentación el tubería la cual nos da una auto limpieza buena, y según la Resolución Ministerial 192-2018 Vivienda nos indica o recomienda una velocidad mínima en este tramo de 0.60 m/seg y una máxima de 3 m/seg previa justificación por lo que en este diseño se está cumpliendo con lo recomendado. También cuenta con una presión final de 19.007 m las cuales no excedemos la presión de trabajo del material que según nos recomienda las normas técnicas peruanas.

4.2.3.4. Calculo hidráulico de reservorio

En ello se hizo con un diseño común de un reservorio rectangular con un volumen de 5 m³, las cuales eran más que suficiente para abastecer a la población beneficiaria y también se diseñó teniendo en cuenta el Ministerio de vivienda construcción y saneamiento donde nos indica que para el cálculo de un reservorio del

almacenamiento de agua potable se tomara en cuenta el 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), y también se tuvo en cuenta el ministerio de salud y la norma OS.030 cuya recomendación.

4.2.3.5. Calculo hidráulico de la línea de aducción

Este sistema es de una tubería de 1 ½” para este tramo con una única tubería del diámetro ya indicado, la cual será el que abastezca a toda la red de distribución, el material a usar se es de PVC de clase 10, con rugosidad de diseño de 150, con velocidades que oscilan entre 2.32 m/seg las cuales superan lo recomendado por la norma OS.010 la cual nos recomienda con velocidades de entre 0.60 m/seg a 3 m/seg.

La presión en este sistema es de 25.04 m y con una pérdida de carga en este tramo de 0.116 m, las presiones no superan la presión máxima de trabajo del material a usar en este sistema.

4.2.3.6. Calculo hidráulico de la red de distribución

Para la red de distribución se usaron diferentes diámetros de tuberías las cuales son: En la red principal una tubería de 25 mm (1”), y en los ramales secundario de tubería de 20 mm (¾”) y para las conexiones domiciliarias tubería de 1/2” de PVC con clase 10 y rugosidad de diseño de 150 para esta red.

La velocidad está en 0.37 m/seg con las que asegura un funcionamiento óptimo en la red, la presión final es de 3.19 m las cuales nos asegura el buen funcionamiento en cualquier punto de la red, esto se realizó en función y recomendación de la Resolución

Ministerial 192-2018 Vivienda y la OS.050 que es redes de distribución de agua para consumo humano.

4.2.3. Evaluación de la condición sanitaria de la población.

En este sistema la cobertura de agua potable está cubierta a un 100% las cuales están en una muy buena eficiencia de servicio, ya que esto se corrobora de acuerdo al análisis y evaluación en conjunto al SIRAS, la cantidad de agua para el sistema es óptimo las cuales nos asegurara un buen funcionamiento del sistema de agua potable en el barrio de Rogaco. La continuidad del sistema es óptima de las cuales la población beneficiaria no tendrá ningún problema con la misma ya que resulta en un estado de Regular y por último en lo que es la calidad esta será previa evaluación y estudio de calidad del agua según nos indica y recomienda el ministerio de salud y el ANA para que la población consuma sin ninguna complicación alguna o infección intestinal.

V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- En respuesta al primer objetivo en la evaluación del sistema se llegó a evaluar que el sistema está en un estado “Malo” con una puntuación general de 2.91, según el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS) la cual nos sirve como base para la evaluación de todo el sistema, por lo que dicha evaluación nos resulta que se encuentra medianamente sostenible lo que nos indica que se tendrá que hacer un mejoramiento e intervención de todo el sistema de abastecimiento de agua potable.
- En respuesta al segundo objetivo se llegó a concluir que el sistema contara con una captación de manantial de ladera con un aforo en estiaje de 0.264 lt/seg. y un máximo de 0.271 lt/seg., donde la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda será de 1.267 m, con orificios de 2, un ancho de pantalla de 0.60 m, diámetro de canastilla de 3”, una tubería de limpia de 1” y con una altura de cámara húmeda de 1.00 m. La línea de conducción consta de una tubería de PVC 25 mm (1”) clase 10 con una longitud de 127.56 m, la velocidad es de 1.019 m/s, una pérdida de carga de 13.263 m y con una presión final de 6.218 m. El reservorio será de forma rectangular con un volumen de 5 m³, con tubería de PVC de entrada de 25 mm (1”) y una de salida de 48 mm (1 1/2”), una tubería de limpia y rebose de 4”, una altura de la estructura de 1.50 m y un área de base de 3.34 m. La línea de aducción constara de única tubería de PVC de 48 mm (1 1/2 “) clase 10, con una longitud total de 107.11 m, con velocidad de 0.703 m/seg, perdida de carga en el tramo de 2.698 m y una presión final de 22.462 m. Y por último la red de distribución cuenta con tubería de PVC en el ramal principal de 25 mm (1”) y el ramal secundario con tubería de PVC de 20

mm (3/4") clase 10, con presiones máxima de 42.99 y mínimas de 3.19 m, toda la red contará de una longitud de 1705.00 m, también tiene 6 cámara rompe presión CRP-7, con 2 válvulas de aire automático, 3 válvulas de purga, 4 válvulas de control y 41 conexiones domiciliarias.

- En respuesta al tercer objetivo planteado con el mejoramiento del sistema de agua potable se mejorará la cobertura del servicio de agua potable que quedará con un abastecimiento del 100 % a la población, también la cantidad del servicio será bueno, con una puntuación de 4 puntos y presenta también una continuidad de agua entre los últimos doce meses y por ultimo presentó un servicio de calidad malo por que presenta un estado de sostenible.

5.2. Recomendaciones

- Las recomendaciones es que el barrio de Rogaco debería de conformar la Junta Administradora del Servicio de Saneamiento (JASS), para así poder tener una cuota familiar y cubrir las necesidades del control y mantenimiento del sistema, y así todas las partes del sistema funcionen en forma continua y eficiente según las especificaciones de diseño y puedan brindar un buen servicio de calidad, funcionalidad y distribución del agua potable sin tener desabastecimiento de este líquido.
- Deberán contar con una persona capacitado para el manejo y control del sistema completo con la que se deberá de encarga de ver y reparar los componentes del sistema, como la limpieza de la cámara de captación, desinfección de la tuberías, limpieza y desinfección del reservorio, ya que esto se debería hacer como mínimo con una frecuencia semanal o mensual para así verificar el estado de todos los componentes de las mismas.
- También se recomienda la construcción de un local propio para el JASS donde puedan atender las diferentes necesidades del sistema y también puedan almacenar los material, equipos, accesorios y herramientas que a posteriori se usaran el control mantenimiento del sistema de agua potable para el buen funcionamiento.

Referencias Bibliográficas:

1. Toledo A. El agua en México y el mundo. Gac Ecológica [Internet]. 2002 [citado 22 de junio de 2021];64:9-18. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/539/53906402.pdf>
2. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura O. NO DEJAR A NADIE ATRÁS [Internet]. 2019 [citado 14 de junio de 2021].1-215 p. Disponible en: www.unwater.org.
3. Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha [Internet]. [Quito]: Quito - Ecuador; 2013. Disponible en: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
4. Espinoza J, Pérez D, González M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, Departamento de León. 2006;149. Disponible en : <http://repositorio.unan.edu.ni/4921/1/72449.pdf>
5. Chaparro J. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Caserío el Progreso Tranca, distrito de Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población - 2020.” [Internet]. [Chimbote]: Universidad Católica los Ángeles Chimbote; 2020. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19577>

6. Chaupin C. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuamán, distrito de Vilcashuamán, provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición san [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2019. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10549/sistemas_de_saneamiento_abastecimiento_de_agua_chaupin_canchari_christian_paul.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Heredia G. Facultad de ingeniería escuela profesional de ingeniería civil [Internet]. 2020. 0-2 p. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19257>
8. Saavedra J. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Barrio De Sihuas Histórico, Distrito De Sihuas, Provincia De Sihuas, Región Ancash Y Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población - 2020. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2020. 166 p. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19257>
9. Tuesca, R; Ávila, H; Sisa, A; Pardo D. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. Norte universidad del, editor. Barranquilla; 2015. 190 p.
10. García Martha FDS, Marín R, Guzmán H. El agua Autores. 2016; Disponible en:<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000001/cap4.pdf>
11. Organización Mundial de la Salud O. Guidelines for Drinking-water Quality. Atención Primaria [Internet]. 2006;23(Vdv):7. Disponible en: http://201.147.150.252:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1262/Investigao_e_evluo.pdf?

sequence=1

12. Diaconia. Administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable y saneamiento en zonas rurales. [Internet]. 2016. p. 92. Disponible en: <http://www.diaconiaperu.org/publicaciones/descargas/agua-saneamiento-consultorias/item/388-administracion-operacion-y-mantenimiento-del-sistema-de-agua-potable-y-saneamiento-en-zonas-rurales-con-bano-biodigestor>
13. López P. Abastecimiento de agua potable: y disposición y eliminación de excretas. [Internet]. Editor AG, editor. Mexico; 2010. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/72163?page=1>
14. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. 1997;167. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
15. Saneamiento Rural y Salud S. Saneamiento básico. Capítulo 4:38.
16. Rodríguez P. Abastecimiento de agua potable. 2001;1-499. Disponible en: www.civilgeeks.com
17. Chiquin E. Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable del área urbana, del municipio de San Pablo Tamahú, departamento de Alta Verapaz. 2009; Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3000_C.pdf
18. Villacis K. Proyecto previo a la obtención del título de tecnóloga en agua y saneamiento ambiental [Internet]. Escuela Politécnica Nacional; 2018. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19455/1/CD-8849.pdf>
19. Care Peru Regional Cajamarca D. compendio sistema de informacion regional

- de Agua y Saneamiento. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. 1689-1699 p.
20. Ordóñez J. ¿ Qué Es Cuenca Hidrológica ? Soc Geológica Lima [Internet]. 2011;1:1-44. Disponible en: http://www.gwp.org/Global/GWP-SAm_Files/Publicaciones/Varios/Cuenca_hidrologica.pdf
 21. Foncodes; Pronasar M de la mujer y desarrollo social; Parametros De Diseño De Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales. 2004;1-30. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf%5Cpapers3://publication/uuid/A7032921-AA13-43EC-B4B4-E7A3637A482E
 22. Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación S. Líneas de conducción por gravedad [Internet]. 2da Edició. [citado 26 de junio de 2021]. 1-20 p. Disponible en: <https://www.slideshare.net/demetriofernandez313/lineas-de-conduccion-por-gravedad-2da-ed>
 23. Ministerio de Vivienda C y S. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas Para Sistemas de Saneamiento Rural. 2018;189. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/379528198/RM-192-2018-VIVIENDA-Final-2018>
 24. Santi L. “Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín – el Cenepa – Condorcanqui – Amazonas [Internet]. Lima; 2016. 167 p. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234>
 25. Magne F. Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable Modernizado en el Aprendizaje y Enseñanza en la Asignatura de Ingeniería Sa

- nitaria I. Univ Mayor San Simón [Internet]. 2008;401. Disponible en: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>
26. Comisión Nacional del A. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable [Internet]. Mexico; [citado 29 de junio de 2021]. Disponible en: <http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-libro12.pdf>
 27. Arocha S. Abastecimientos de agua [Internet]. Vega s.r.l. p. 281. Disponible en: <https://doku.pub/documents/libro-de-abastecimientos-de-aguas-teoria-y-diseo-simon-arocha-ravelo-6lkv5rn9j304>
 28. Sosa P. Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío San Jose de Matallacas, distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, región Piura. [Internet]. T rujillo; 2017 [citado 16 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9697/Sosa Saona Percy Alejandro Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9697/Sosa%20Saona%20Percy%20Alejandro%20Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
 29. Atención primaria y saneamiento Cajamarca A. 4.4 Técnicos en Saneamiento [Internet]. 1997 [citado 18 de mayo de 2019]. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf
 30. Garcia E. Agua Potable en Poblaciones Rurales. Lima-Perú; 2009.
 31. Ortiz Vásquez F. Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua, para el paraje Pajumujuyup del Cantón Chuisuc, del municipio y departamento de Totonicapán y del caserío Santa Teresita del municipio de Patulul, departamento de Suchitepéquez [Internet]. Guatemala; 2010 [citado 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3147_C.pdf

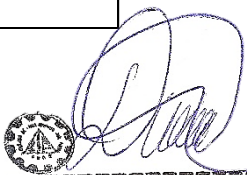
32. Ministerio de vivienda Construcción y saneamiento NO 05. Reglamento Nacional de Edificaciones. Primera Ed. 2006; 2006. 439 p.
33. Ministerio de Salud DG de SA. Abatecimiento de agua y saneamiento para poblaciones rurales y urbano - Marginales [Internet]. Lima: Enero; 1994. p. 42. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/356_NOR16.pdf
34. Mora, D; Barboza, R; Orozco J. Índice de calidad y continuidad de los servicios de agua para consumo humano en Costa Rica. Rev Tecnol en Marcha. 2019;32:72-81.
35. Cercado W. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Jucat, distrito de José Manuel, Quiroz Shirac, provincia de San Marcos. 2014;380.
36. Ministerio de salud y asistencia social. Normas Generales para proyectos de abastecimiento de agua potable [Internet]. Lima; [citado 14 de septiembre de 2021]. 28 p. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/372_NOR44.pdf
37. Ministerio de Salud. Unidad Temática N°3: Vigilancia Y Control De La Calidad Del Agua [Internet]. 2018. 33 p. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4516.pdf>

Anexos

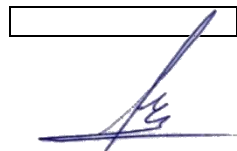
Anexos 1: Instrumentos de Evaluación

Tabla 8: Aspectos generales del proyecto

FICHA N° 01: Aspectos generales del proyecto de abastecimiento																			
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.																		
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo																		
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel																		
INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD																			
A. Ubicación:																			
1). Comunidad / Caserío: <input style="width: 100px;" type="text"/> Centro Poblado	2). Código del lugar (no llenar)																		
3). Anexo / Sector <input style="width: 100px;" type="text"/>	4). Distrito: <input style="width: 100px;" type="text"/>																		
5). Provincia <input style="width: 100px;" type="text"/>	6). Departamento: <input style="width: 100px;" type="text"/>																		
7). Altura (m.s.n.m): <input style="width: 100px;" type="text"/>	8). Cuantas familias tiene el caserío/ anexo o sector <input style="width: 50px;" type="text"/> familias																		
9). Promedio Integrantes / familia (datodel INEI, no llenar):																			
10). ¿Explique como se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Desde</th> <th style="width: 10%;">Hasta</th> <th style="width: 15%;">Tipo de via</th> <th style="width: 15%;">Medio de transporte</th> <th style="width: 10%;">Distancia (Km.)</th> <th style="width: 10%;">Tiempo (horas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Desde	Hasta	Tipo de via	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)												
Desde	Hasta	Tipo de via	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)														
11). ¿Qué servicio tiene el caserío / anexo o sector ? <input style="width: 100px;" type="text"/>	<input style="width: 100px;" type="text"/>																		
12). Fecha en que se concluyo la construcción del sistema de agua potable:	<input style="width: 100px;" type="text"/>																		
13). Institución ejecutora:	<input style="width: 100px;" type="text"/>																		
14). ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema?	<input style="width: 100px;" type="text"/>																		
15). ¿Cómo es el sistema de abastecimiento?	<input style="width: 100px;" type="text"/>																		



Ing. Ramirez Orihuela David A.
CIP N° 124943



Rober Max Tafur Villanueva
RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 9: Evaluación de la cobertura del sistema de agua potable

FICHA N° 02: Evaluación de la cobertura del sistema de agua potable			
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.		
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo		
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel		
INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD			
B. Cobertura del servicio:			
<p>16). ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?</p> <p>Número de personas por familia <input type="text"/> Personas</p> <p>Dotación <input type="text"/> Persona</p> <p><input type="text"/> lt/Per/dia</p>			
REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab/d)		N°. de personas atendidas Cobertura <input type="text"/> Persona <input style="width: 50px;" type="text" value="A"/>
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)	N°. de personas atendidas <input type="text"/> Personas <input style="width: 50px;" type="text" value="B"/>
COSTA	60	90	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
SIERRA	50	80	
SELVA	70	100	
En caso de piletas públicas se asume un 30 l/hab.d			
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.			PUNTAJE DE COBERTURA <input style="width: 100px;" type="text" value="V1"/> Puntos


Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343


Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 10: Evaluación de la cantidad del sistema de agua potable

FICHA N° 03: Evaluación de la cantidad del sistema de agua potable			
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.		
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo		
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel		
INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD			
C. Cantidad de Agua:			
17). ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?	<input type="text"/>	lt/seg	
			Volume de demanda (3) $P14 * P11 * D * 1.3$ <input type="text"/>
18). ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?	<input type="text"/>		respuesta (4) $P15x(P12 - P14)xP11xDx1.3$ <input type="text"/>
19). ¿El sistema tiene piletas públicas?	<input type="text"/>		Sumar (3) + (4) <input type="text"/> C Respt.
15). ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?	<input type="text"/>		Volumen de oferta $P13 * 86400$ <input type="text"/> D Respt.
		PUNTAJE DE CANTIDAD	V2 <input type="text"/> Puntos



 Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343



 Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 11: Evaluación de la continuidad del sistema de agua potable

FICHA N° 04: Evaluación de la continuidad del sistema de agua potable				
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.			
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo			
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel			
INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD				
D. Continuidad del servicio:				
21). ¿Cómo son las fuentes de agua? Numero de fuentes de Agua <input type="text"/> Pilanco				
NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Si es "0"
PUNTAJE	Bueno 4 pts	Regular 3 pts	Malo 2 pts	Muy malo 1 pts
F 1: PILANCO				
F 2:				
22). ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? <input type="text"/> Puntos				
Todo el día urante todo el año	<input type="text"/>	Puntos Bueno	$CONTINUIDAD = P21 + P22 / 2$	
Por horas sólo en época de sequía	<input type="text"/>	Puntos Regular		
Por horas todo el año	<input type="text"/>	Puntos Malo		
Solamente algunos días por semana	<input type="text"/>	Puntos Muy malo		
PUNTAJE CONTINUIDAD			V3	<input type="text"/> Puntos



Ing. Ramirez Orihuela David A
CIP N° 124343

Rober Max Tafur Villanueva
RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 12: Evaluación de la calidad del sistema de agua potable

FICHA N° 05: Evaluación de la calidad del sistema de agua potable																										
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.																									
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo																									
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel																									
INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD																										
E. Calidad del Agua:																										
23). ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Punto																							
24). ¿Cuál es el nivel de cloro residual?		<input type="text"/>	Punto																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Lugar de toma de muestra</th> <th colspan="3">DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <th>Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)</th> <th>Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)</th> <th>Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PUNTAJE</td> <td>3 puntos</td> <td>4 puntos</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Parte alta A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parte media B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parte baja C</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; color: red;">NO TIENE CLORO: 1 punto</p>			Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN			Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)	PUNTAJE	3 puntos	4 puntos	3 puntos	Parte alta A				Parte media B				Parte baja C			
Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN																									
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)																							
PUNTAJE	3 puntos	4 puntos	3 puntos																							
Parte alta A																										
Parte media B																										
Parte baja C																										
25). ¿Cómo es el agua que consumen?	Agua clara	<input type="text"/>	Puntos																							
26). ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?	No	<input type="text"/>	Punto																							
27). ¿Quién supervisa la calidad del agua?	JASS	<input type="text"/>	Puntos																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"> CALIDAD = $\frac{P23+P24+P25+P26+P27}{5}$ </td> </tr> </table>		CALIDAD = $\frac{P23+P24+P25+P26+P27}{5}$	PUNTAJE CALIDAD	<div style="background-color: yellow; display: inline-block; padding: 5px;">V4</div> <input style="width: 50px;" type="text"/> Puntos																						
CALIDAD = $\frac{P23+P24+P25+P26+P27}{5}$																										



Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343



Rober Max Tafur Villanueva
 RCJP : 68734 Ing. Civil

Tabla 13: Evaluación de la Captación

FICHA N° 06: Evaluación del estado de la infraestructura de la cámara de captación.																																																																																																																																																																																																																																	
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.																																																																																																																																																																																																																																
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo																																																																																																																																																																																																																																
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel																																																																																																																																																																																																																																
Captación:	Shooshpuquio											Coordenadas:																																																																																																																																																																																																																					
<p>28). ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? 1</p> <p>29). Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <th rowspan="3">Captación</th> <th colspan="3">Estado del Cerco Perimétrico</th> <th colspan="2">Material de construcción de la Captación</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Si tiene</th> <th rowspan="2">No tiene.</th> <th rowspan="2">Concreto</th> <th rowspan="2">Artesanal.</th> </tr> <tr> <th>En buen estado.</th> <th>En mal estado.</th> </tr> <tr> <td>Capt. 1 A</td> <td style="text-align: center;">4 Pts</td> <td style="text-align: center;">3 Pts</td> <td style="text-align: center;">1 Pt</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Capt. 2 B</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <div style="margin-left: 150px; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $Ptj = \frac{A + B}{P28}$ </div> <div style="margin-left: 350px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">P29</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">1</td> <td>Punto</td> </tr> </table> </div>																								Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Captación		Si tiene		No tiene.	Concreto	Artesanal.	En buen estado.	En mal estado.	Capt. 1 A	4 Pts	3 Pts	1 Pt	X		Capt. 2 B		X				P29	1	Punto																																																																																																																																																																														
Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Captación																																																																																																																																																																																																																													
	Si tiene		No tiene.	Concreto	Artesanal.																																																																																																																																																																																																																												
	En buen estado.	En mal estado.																																																																																																																																																																																																																															
Capt. 1 A	4 Pts	3 Pts	1 Pt	X																																																																																																																																																																																																																													
Capt. 2 B		X																																																																																																																																																																																																																															
P29	1	Punto																																																																																																																																																																																																																															
<p>30). Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura.</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>B = Bueno = 4 Puntos R = Regular = 3 Puntos M = Malo = 2 Puntos No tiene = 1 Puntos</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>P30.2.a = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro) / 2 = RP. (a) P30.2.b = Rp (b) P30.2.C = Rp (c)</p> </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Tipo</td> <td style="width: 30%;"><input type="text" value="Ladera"/></td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>P 30.1</td> <td><input type="text" value="Punto"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P 30.2.a</td> <td><input type="text"/> Puntos (a)</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle; text-align: center;">P30.2.</td> </tr> <tr> <td>P 30.2.b</td> <td><input type="text"/> Punto (b)</td> </tr> <tr> <td>P 30.2.c</td> <td><input type="text"/> Puntos (c)</td> </tr> <tr> <td>P 30.3</td> <td><input type="text"/> Puntos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>P 30.4.a</td> <td><input type="text"/> Punto (d)</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: middle; text-align: center;">P 30.4</td> </tr> <tr> <td>P 30.4.b</td> <td><input type="text"/> Puntos (e)</td> </tr> <tr> <td>P 30.4.c</td> <td><input type="text"/> Punto (f)</td> </tr> <tr> <td>P 30</td> <td><input type="text"/> Puntos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 CAPTACIÓN</td> <td style="background-color: red; color: white; text-align: center;">Pt</td> <td><input type="text"/> Puntos</td> </tr> </table>																								Tipo	<input type="text" value="Ladera"/>		P 30.1	<input type="text" value="Punto"/>		P 30.2.a	<input type="text"/> Puntos (a)	P30.2.	P 30.2.b	<input type="text"/> Punto (b)	P 30.2.c	<input type="text"/> Puntos (c)	P 30.3	<input type="text"/> Puntos		P 30.4.a	<input type="text"/> Punto (d)	P 30.4	P 30.4.b	<input type="text"/> Puntos (e)	P 30.4.c	<input type="text"/> Punto (f)	P 30	<input type="text"/> Puntos		1 CAPTACIÓN	Pt	<input type="text"/> Puntos																																																																																																																																																																													
Tipo	<input type="text" value="Ladera"/>																																																																																																																																																																																																																																
P 30.1	<input type="text" value="Punto"/>																																																																																																																																																																																																																																
P 30.2.a	<input type="text"/> Puntos (a)	P30.2.																																																																																																																																																																																																																															
P 30.2.b	<input type="text"/> Punto (b)																																																																																																																																																																																																																																
P 30.2.c	<input type="text"/> Puntos (c)																																																																																																																																																																																																																																
P 30.3	<input type="text"/> Puntos																																																																																																																																																																																																																																
P 30.4.a	<input type="text"/> Punto (d)	P 30.4																																																																																																																																																																																																																															
P 30.4.b	<input type="text"/> Puntos (e)																																																																																																																																																																																																																																
P 30.4.c	<input type="text"/> Punto (f)																																																																																																																																																																																																																																
P 30	<input type="text"/> Puntos																																																																																																																																																																																																																																
1 CAPTACIÓN	Pt	<input type="text"/> Puntos																																																																																																																																																																																																																															
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Descripción:</th> <th colspan="2">Válvula 30.1</th> <th colspan="6">Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a</th> <th colspan="6">Tapa Sanitaria 2 (cámara colector) 30.2.b</th> <th colspan="6">Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c</th> <th rowspan="3">Estructura 30.3</th> <th colspan="2">Canastilla 30.4.a</th> <th colspan="2">Tubería de limpieza y reboso 30.4.b</th> <th colspan="2">Dado de protección 30.4.c</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">No tiene</th> <th rowspan="2">Si tiene</th> <th colspan="3">Si tiene</th> <th colspan="3">Seguro</th> <th rowspan="2">No tiene</th> <th rowspan="2">Si tiene</th> <th colspan="3">Si tiene</th> <th colspan="3">Seguro</th> <th rowspan="2">No tiene</th> <th rowspan="2">Si tiene</th> <th colspan="2">Si tiene</th> <th colspan="2">Seguro</th> <th rowspan="2">No tiene</th> <th rowspan="2">Si tiene</th> </tr> <tr> <th>Concreto</th> <th>Metal</th> <th>Madera</th> <th>No tiene</th> <th>Si tiene</th> <th>Seguro</th> <th>Concreto</th> <th>Metal</th> <th>Madera</th> <th>No tiene</th> <th>Si tiene</th> <th>Seguro</th> <th>Concreto</th> <th>Metal</th> <th>Madera</th> <th>No tiene</th> <th>Si tiene</th> <th>Seguro</th> </tr> <tr> <th>B: De fondo</th> <th>B</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>R</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A: Ladera</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>B: De fondo</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Captación 1 FILANCO</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">x</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">x</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">x</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="margin-top: 10px;"> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Puntaje de tapas P30.2. = $\frac{a+b+c}{3} = P30.2$ </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 100px;"> Puntaje 30 = $\frac{P30.1+P30.2+P30.3+P30.4}{4}$ </td> <td style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-left: 100px;"> CAPT. = $\frac{P29+P30}{2}$ </td> </tr> </table> </div>																								Descripción:	Válvula 30.1		Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a						Tapa Sanitaria 2 (cámara colector) 30.2.b						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c						Estructura 30.3	Canastilla 30.4.a		Tubería de limpieza y reboso 30.4.b		Dado de protección 30.4.c		No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	Si tiene		Seguro		No tiene	Si tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	Seguro	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	Seguro	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	Seguro	B: De fondo	B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	A: Ladera																											B: De fondo																												Captación 1 FILANCO	x					x														x						x																					Puntaje de tapas P30.2. = $\frac{a+b+c}{3} = P30.2$	Puntaje 30 = $\frac{P30.1+P30.2+P30.3+P30.4}{4}$	CAPT. = $\frac{P29+P30}{2}$
Descripción:	Válvula 30.1		Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a						Tapa Sanitaria 2 (cámara colector) 30.2.b						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c						Estructura 30.3	Canastilla 30.4.a			Tubería de limpieza y reboso 30.4.b		Dado de protección 30.4.c																																																																																																																																																																																																						
	No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene																																																																																																																																																																																																							
			Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	Seguro			Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	Seguro			Concreto	Metal		Madera	No tiene	Si tiene			Seguro																																																																																																																																																																																																						
B: De fondo	B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M																																																																																																																																																																																																							
A: Ladera																																																																																																																																																																																																																																	
B: De fondo																																																																																																																																																																																																																																	
Captación 1 FILANCO	x					x														x						x																																																																																																																																																																																																							
Puntaje de tapas P30.2. = $\frac{a+b+c}{3} = P30.2$	Puntaje 30 = $\frac{P30.1+P30.2+P30.3+P30.4}{4}$	CAPT. = $\frac{P29+P30}{2}$																																																																																																																																																																																																																															

Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343

Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 14: Evaluación de la Línea de Conducción

FICHA N° 07: Evaluación del estado de la infraestructura de la Línea de conducción									
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.								
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo								
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel								
40). ¿Tiene tubería de conducción?	<input type="text"/>								
41). ¿Cómo está la tubería?	<input type="text"/> Puntos								
<table border="0"> <tr> <td>Enterrado solamente</td> <td>Enterrado en forma parcial</td> <td>Malogrado</td> <td>Colapsado Total</td> </tr> <tr> <td>4 Puntos</td> <td>3 Puntos</td> <td>2 Puntos</td> <td>1 Punto</td> </tr> </table>	Enterrado solamente	Enterrado en forma parcial	Malogrado	Colapsado Total	4 Puntos	3 Puntos	2 Puntos	1 Punto	
Enterrado solamente	Enterrado en forma parcial	Malogrado	Colapsado Total						
4 Puntos	3 Puntos	2 Puntos	1 Punto						
42). ¿Tiene cruces / pases aéreos?	<input type="text"/>								
43). ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo?	<input type="text"/>								
$LC. = \frac{P41+P43}{2}$	4 LÍNEA DE CONDUCCIÓN Pt 0 Puntos								



 Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343



 Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 15: Evaluación de la infraestructura del Reservorio

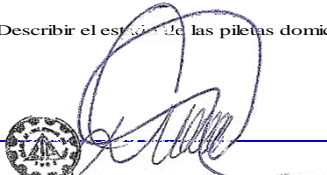
FICHA N° 08: Evaluación del estado de la infraestructura del Reservorio														
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.													
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo													
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel													
47). ¿Tiene reservorio?														
					[] Punto									
48). ¿Tiene cerco perimétrico la estructura?														
RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio										
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.									
	En buen estado. 4 puntos	En mal estado. 3 puntos	1 punto											
RESERVORIO 1		x	x											
Datos Geo-referenciales <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Altitud</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">N</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[]</td> <td style="text-align: center;">[]</td> <td style="text-align: center;">[]</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Punto</td> </tr> </table>						Altitud	E	N	[]	[]	[]	Punto		
Altitud	E	N												
[]	[]	[]												
Punto														
49). Describir el estado de la estructura.														
DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL													
	No tiene	Si Tiene			Seguro									
		Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene								
	1 pto	4 pto	3 pto	2 pto	4 pto	1 pto								
Tapa sanitaria 1	De concreto.													
49.1.a	Metálica.													
	Madera													
Tapa sanitaria 2	De concreto.													
49.1.b	Metálica.													
	Madera.													
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	49.2													
Caja de válvulas	49.3													
Canastilla	49.4													
Tubería de limpia y rebose	49.5													
Tubo de ventilación	49.6													
Hipoclorador	49.7													
Válvula flotadora	49.8													
Válvula de entrada	49.9													
Válvula de salida	49.10													
Válvula de desagüe	49.11													
Nivel estático	49.12													
Dado de protección	49.13													
Cloración por goteo	49.14													
Grifo de enjuague	49.15													
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$P49 = \frac{\sum P49.1 a P49.15}{15}$</td> <td style="text-align: center;">Pt 49</td> <td style="text-align: center;">[]</td> </tr> </table>						$P49 = \frac{\sum P49.1 a P49.15}{15}$	Pt 49	[]						
$P49 = \frac{\sum P49.1 a P49.15}{15}$	Pt 49	[]												
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$RESERVORIO = \frac{P48+P49}{2}$</td> <td style="text-align: center;">6 RESERVORIO</td> <td style="text-align: center;">Pt []</td> <td style="text-align: center;">Puntos</td> </tr> </table>						$RESERVORIO = \frac{P48+P49}{2}$	6 RESERVORIO	Pt []	Puntos					
$RESERVORIO = \frac{P48+P49}{2}$	6 RESERVORIO	Pt []	Puntos											

Ing. Ramirez Orihuela David A
CIP N° 124343

Roberto Max Tafur Villanueva
RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 16: Evaluación de la Línea de Aducción y Red de Distribución

FICHA N° 09: Evaluación del estado de la infraestructura de la línea de aducción y red de distribución																													
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.																												
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo																												
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel																												
<p>50). ¿Cómo está la tubería? <input type="text"/> Punto</p> <p>51). ¿Tiene cruces /pases aéreos? Si la respuesta es NO entonces el untaje sera el de P50 <input type="text"/></p> <p>52). ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos?</p>																													
7 LINEA DE ADUCCIÓN Pt <input type="text"/> Puntos																													
Válvulas																													
53). Describa el estado de las válvulas del sistema.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN</th> <th colspan="2">SI TIENE</th> <th colspan="2">NO TIENE</th> </tr> <tr> <th>Bueno 4 Ptos.</th> <th>Malo 2 Ptos.</th> <th>Cantidad</th> <th>Necesita 1 Pto. No Necesita No se califica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Válvulas de aire <i>S3.1 = A</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Válvulas de purga <i>S3.2 = B</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Válvulas de control <i>S3.3 = C</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				DESCRIPCIÓN	SI TIENE		NO TIENE		Bueno 4 Ptos.	Malo 2 Ptos.	Cantidad	Necesita 1 Pto. No Necesita No se califica	Válvulas de aire <i>S3.1 = A</i>					Válvulas de purga <i>S3.2 = B</i>					Válvulas de control <i>S3.3 = C</i>					P53.1 -A <input type="text"/> Puntos P53.2 -B <input type="text"/> Puntos P53.3. C <input type="text"/> Puntos
DESCRIPCIÓN	SI TIENE		NO TIENE																										
	Bueno 4 Ptos.	Malo 2 Ptos.	Cantidad	Necesita 1 Pto. No Necesita No se califica																									
Válvulas de aire <i>S3.1 = A</i>																													
Válvulas de purga <i>S3.2 = B</i>																													
Válvulas de control <i>S3.3 = C</i>																													
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\text{VÁLVULAS} = \frac{A+B+C}{\# \text{ respuestas válidas}}$ </div>																													
54). ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7?	<input type="text"/>				8 VÁLVULAS Pt <input type="text"/> Puntos																								
55). ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema?	<input type="text"/>				<input type="text"/>																								
56). Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7.	<input type="text"/>				9 CRP-7 Pt <input type="text"/> Puntos																								
57). ¿Describir el estado de la infraestructura?	<input type="text"/>				<input type="text"/> Puntos																								
Piletas Publicas																													
58). Describir el estado de las piletas públicas.	<input type="text"/>				10 PILETAS PUBLICAS Pt <input type="text"/> Puntos																								
Piletas domiciliarias																													
59). Describir el estado de las piletas domiciliarias	<input type="text"/>				11 PILETAS DOMICIALIARIAS Pt <input type="text"/> Puntos																								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\text{Punataje EIS} = \frac{1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11}{11}$ </div>																													
Puntaje del EI					V5 <input type="text"/> Puntos																								


Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343

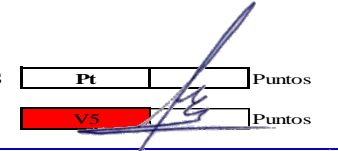


















Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

Tabla 17: Estado del sistema de agua potable

ESTADO DEL SISTEMA																														
1	COBERTURA	V1	<input type="text"/>	Puntos	 B																									
2	CANTIDAD	V2	<input type="text"/>	Puntos	 B																									
3	CONTINUIDAD	V3	<input type="text"/>	Puntos	 R																									
4	CALIDAD	V4	<input type="text"/>	Puntos	 M																									
5	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	V5	<input type="text"/>	Puntos	 M																									
			Puntaje ESTADO DEL SISTEMA	<input type="text"/>	ES																									
<p>CUADRO DE REFERENCIA PARA LOS PUNTOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Cualificación</th> <th>Puntaje</th> <th></th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4</td> <td></td> <td>NO Bueno</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Medianamente Sostenible</td> <td>2.51 - 3.50</td> <td></td> <td>NO Regular</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> <td></td> <td>SI</td> </tr> <tr> <td>Muy mal</td> <td>Colapsado</td> <td>1 - 1.50</td> <td></td> <td>SI Malo</td> </tr> </tbody> </table>						Estado	Cualificación	Puntaje		Descripción	Bueno	Sostenible	3.51 - 4		NO Bueno	Regular	Medianamente Sostenible	2.51 - 3.50		NO Regular	Malo	No sostenible	1.51 - 2.50		SI	Muy mal	Colapsado	1 - 1.50		SI Malo
Estado	Cualificación	Puntaje		Descripción																										
Bueno	Sostenible	3.51 - 4		NO Bueno																										
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 - 3.50		NO Regular																										
Malo	No sostenible	1.51 - 2.50		SI																										
Muy mal	Colapsado	1 - 1.50		SI Malo																										



 Ing. Ramirez Orihuela David A

 CIP N° 124343




 Rober Max Tafur Villanueva

 RCIP : 68734 Ing. Civil

Anexos 2: Instrumentos de recolección de datos


FICHA TÉCNICA DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Proyecto:													
		Universidad:								Responsable:					
		Caserío:				Distrito:				Provincia:				Región:	
N°	DESCRIPCIÓN	COTAS	DISTANCIA	DISTANCIA HORIZ.	LONGITUD DE	PENDIENTE	CAUDAL	DIAMETRO	DIAMETRO	VELOCIDAD	VELOCIDAD	PERDIDA DE	HF	ALTURA	PRESIÓN
		NIVEL DINAMICO	HORIZONTAL	ACUMULADA	TUBERIA	TRAMO		CALCULADO	ASUMIDO	CALCULADA	REAL	CARGA UNITARIA	ACUMULADA	PIESOMETR.	
			(metros)	(Km + m)	(metros)	(m/m)	(m3/seg)	(mm)	(mm)	(m/seg)	(m/seg)	(m/km)	(m)	(m.s.n.m)	(m)
	Línea de Conducción (Qm/h)														


 Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343


 Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

FICHA TÉCNICA DE LA LINEA DE ADUCCIÓN

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Proyecto:													
		Universidad:								Responsable:					
		Caserío:				Distrito:				Provincia:				Región:	
N°	DESCRIPCIÓN	COTAS	DISTANCIA	DISTANCIA HORIZ.	LONGITUD DE	PENDIENTE	CAUDAL	DIAMETRO	DIAMETRO	VELOCIDAD	VELOCIDAD	PERDIDA DE	HF	ALTURA	PRESIÓN
		NIVEL DINAMICO	HORIZONTAL	ACUMULADA	TUBERIA	TRAMO		CALCULADO	ASUMIDO	CALCULADA	REAL	CARGA UNITARIA	ACUMULADA	PIESOMETR.	
			(metros)	(Km + m)	(metros)	(m/m)	(m3/seg)	(mm)	(mm)	(m/seg)	(m/seg)	(m/km)	(m)	(m.s.n.m)	(m)
	Línea aducción (Qm/h)														


 Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343


 Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

FICHA TÉCNICA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE</p>		Proyecto:														
		Universidad:							Responsable:							
		Caserío:				Distrito:				Provincia:				Región:		
N°	TRAMO (m)	COTAS DEL TERRENO		LONGITUD (m)	DIAMETRO		VELOCIDAD	VELOCIDAD	PERDIDA DE CARGA		GASTO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIÓN	
		INICIAL	FINAL		CALCULADO	ASUMIDO	CALCULADO	REAL	UNITARIA	TRAMO	TRAMO	DISEÑO	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
		(m.s.n.m)	(m.s.n.m)		(mm)	(pul)	(m/seg)	(m/seg)	0%	(m)	(l/s)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)
	Red Distribución (Qmsh)															

Ing. Ramirez Orihuela David A
 CIP N° 124343

Rober Max Tafur Villanueva
 RCIP : 68734 Ing. Civil

Anexos 3: Resultados del agua potable y mecánica de suelos

Estudio físico químico y bacteriológico del agua



PERU Ministerio de Salud Red de Salud Pacífico Norte

" Año del bicentenario del Perú: 200 años de Independencia "

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO N°101507 _ 18 – LABCA/USA/DRSPN

SOLICITANTE:		Sr. DOMINGUEZ COTRINA CESAR EDUARDO "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH - 2021."			
LOCALIDAD:	BARRIO ROGACO	FECHA DE MUESTREO:	25/06/2021		
DISTRITO:	SICSIBAMBA	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	26/06/2021		
PROVINCIA:	SIHUAS	FECHA DE REPORTE:	01/07/2021		
DEPARTAMENTO:	ÁNCASH	MUESTREO POR:	Muestra tomada el solicitante		
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				
DATOS DE MUESTREO					
COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
101507_18	M1	Agua de manantial de ladera - fuente conocida como "Pilanco" - barrio Rogaco - Sicsibamba / Sihuas / Sr. Dominguez Cotrina Cesar Eduardo.	06:50	221794.42	9045750.45

RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CODIGO DE MUESTRA
	101507_18
Ph	7.33
Turbiedad (UNT)	0.31
Conductividad 25 °C (us/cm)	736.3
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	3992
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 Esrandarizado de Tubos Múltiples APHA. AWWA. WEF. 9221 B Y 9221 E 22th Ed. 2012.



Atentamente,


 GOBIERNO REGIONAL ÁNCASH
 DIRECCIÓN DE SALUD AMBIENTAL
 SUB-DIRECCIÓN DE CONTROL AMBIENTAL
 Dña. Cecilia Victoria Zavallos Torres
 C.E.P. 7941
 JEFE DE LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CC. USA/RSPN
Archivo
Laboratorio.

Estudio de mecánica de suelos en el proyecto



INFORME TECNICO
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



SOLICITA:

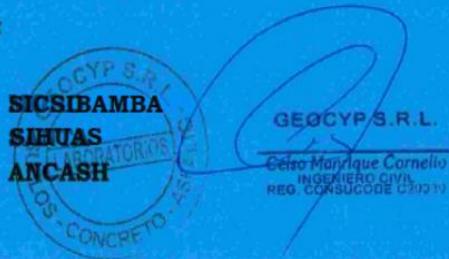
CESAR EDUARDO DOMINGUEZ COTRINA

PROYECTO:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH – 2021”

UBICACIÓN:

DISTRITO : SICSIBAMBA
PROVINCIA : SIHUAS
DEPARTAMENTO : ANCASH



JULIO DEL 2021

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

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 Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSULTOR C19339



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - 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 Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSULTOR C29330



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 "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Áncash -2021", ubicado en el Barrio de Rogaco.

Distrito : Sicsibamba
Provincia : Sihuas
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 ubicado en la zona 3, Tipo S2 con un periodo de diseño de 1.05 seg., suelos intermedios, zona de alta sismicidad.

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

3.1. Ubicación de las calicatas:

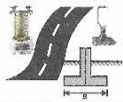
Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar las calicatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura y zona de apoyo de las tuberías, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. 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 calicatas C-1, C-2 y C-3 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



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:

- ϕ : Ángulo de fricción
- S_c, S_γ : Factores de forma
- N_c, N_q, N_γ : Factores de carga
- Q_0 : Presión de sobrecarga ($q_0 = D_f \gamma$)
- D_f : Profundidad de cimentación
- B : Ancho de cimentación
- γ : 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_γ = 1.00
- γ = 1.785 Tn/m³
- ϕ = 28.30 ° (De prueba Corte Directo)
- N_c = 17.69
- N_q = 7.44
- N_γ = 4.90
- C = 0.00
- B = 1.80 m.
- D_f = 1.50 m.

Considerando un factor de seguridad F.S. = 3 (Reglamento Nacional de Construcciones), 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:

$$q_{adm} = 0.837 \text{ Kg/cm}^2$$

(Profundidad: 1.50 m.)

5. ANALISIS QUIMICO:

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



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 0.10 m, a 0.20 m., con la presencia de un suelo de marrón formado por gravas, gravillas en forma de descomposición suelo de mediana compacidad, humedad, plasticidad, en algunos tramos con roca fija.

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 1.50 m. con respecto al nivel del terreno natural existente.



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

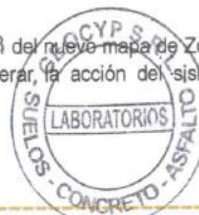
CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

Calicata	Cloruros	Sulfatos
	%	%
C - 1	0.0356	0.0167

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 "Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Ancash -2021". Dicho proyecto se ubica en el Barrio de Rogaco, Distrito de Sicsibamba, Provincia de Sihuas 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 0.10 m, a 0.30 m., con la presencia de raíces, gravas aisladas y pajillas, seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio arcilla inorgánica de color amarillenta de mediana compactación, de seco a húmedo, con la presencia de gravas aisladas.
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 0.837 Kg/cm².
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.50 m., asimismo se recomienda zapata corrida, considerar una sub zapata de 0.30 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 3 del nuevo mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para cualquier estructura a construir



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

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**

- Los resultados de este estudio se aplica exclusivamente al área de proyección del reservorio del Proyecto " Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia de Sihuas, región Ancash -2021", del Barrio de Rogaco, Distrito de Sicsibamba, Provincia de Sihuas 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 020000

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CESAR EDUARDO DOMINGUEZ COTRINA		
PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SHUAS, REGIÓN ÁNCASH - 2021.		
LUGAR	ROGACO - PROVINCIA DE SIHUAS - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	JULIO DEL 2021	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C-1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.0

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0,20	M - 1		De -0.00 a -0.20 m. Material contaminado de relleno con presencia de pajillas y vegetación.
GM-GC		3.00	M - 2		De -0.20 a -3.00 m. Suelo de marron oscuro tomado por gravas, gravillas en forma de descomposición suelo de mediana compacidad, humedad, plasticidad, y en algunos tramos con roca fija.



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




GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CESAR EDUARDO DOMINGUEZ COTRINA		
PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SHUAS, REGIÓN ÁNCASH - 2021.		
LUGAR	ROGACO - PROVINCIA DE SIHUAS - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	JULIO DEL 2021	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C-2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.0

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
GM-GC		3.00	M - 1		De -0.00 a -3.00 m. Suelo de marron oscuro con gravas, suelo de mediana compacidad y humedad.



GEOCYP S.R.L.
Celso Monique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29339




GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACION

SOLICITA	CESAR EDUARDO DOMINGUEZ COTRINA		
PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SHUAS, REGIÓN ANCASH - 2021.		
LUGAR	ROGACO - PROVINCIA DE SIHUAS - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	JULIO DEL 2021	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C-3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.0

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.10	M - 1		De -0.00 a -0.10 m. Material contaminado con presencia de pajillas y vegetación.
GM _{GC}		3.00	M - 2		De -0.10 a -3.00 m. Suelo de marron oscuro con gravas, de mediana compacidad y lajeramente humedad.



GEOCYP S.R.L.

Celso Monrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE 929300

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

ANEXO II

Resultados de los Ensayos de Laboratorio



[Handwritten Signature]
GEOCYP S.R.L.
Celsa Marique Cornelio
Ingeniero Civil
REG. COMERCIAL C20330

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**

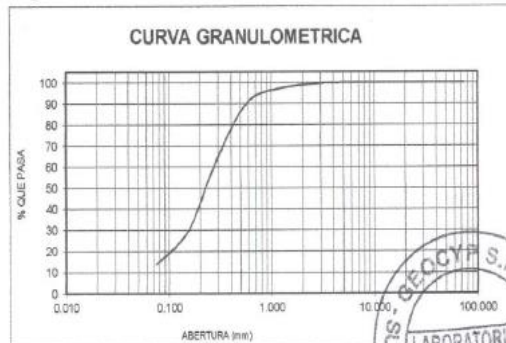
ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : CESAR EDUARDO DOMINGUEZ COTRINA
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH -2021
LUGAR : ROGACO - PROVINCIA DE SIHUAS - ANCASH
FECHA : JUL 2021 **CALIGATA :** C-2 **ESTRATO :** E-2 **PROF. (m) :** 0.20 - 3.00

PESO SECO INICIAL	230.9
PESO SECO LAVADO	199.00
PESO PERDIDO POR LAVADO	31.90

TAMIZ No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO		% QUE PASA
			PARCIAL	ACUMULADO	
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
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	2.20	0.95	0.95	99.05
Nº 20	0.840	8.20	3.55	4.50	95.50
Nº 30	0.590	10.70	4.63	9.14	90.86
Nº 40	0.420	24.50	10.61	19.75	80.25
Nº 60	0.250	55.90	24.21	43.96	56.04
Nº 100	0.149	62.20	26.94	70.90	29.10
Nº 200	0.074	35.30	15.29	86.18	13.82
PLATO		31.90	13.82	100.00	0.00
TOTAL		230.90			

LIMITE LIQUIDO (%) : NP
 LIMITE PLASTICO (%) : NP
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : NP
 HUMEDAD NATURAL (%) : 0.54
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.714
 CLASIFICACION SUCS : S M



GEOCYP S.R.L.
 Celso Monrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C20330



GEOCYP S.R.L.

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

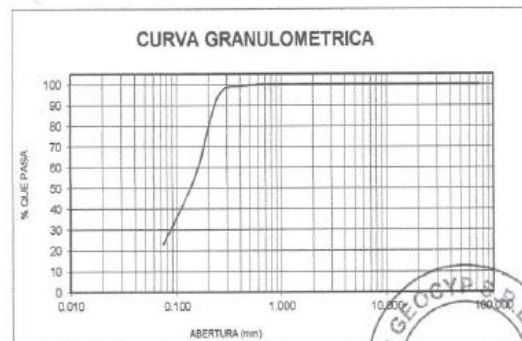
ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : CESAR EDUARDO DOMINGUEZ COTRINA
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH -2021
LUGAR : ROGACO - PROVINCIA DE SIHUAS - ANCASH
FECHA : JUL. 2021 **CALICATA:** C - 2 **ESTRATO :** E - 1 **PROF. (m) :** 0.00 - 3.00

PESO SECO INICIAL	400.0
PESO SECO LAVADO	306.60
PESO PERDIDO POR LAVADO	93.40

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
Nº 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
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 20	0.840	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 30	0.590	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 40	0.420	3.00	0.75	0.75	99.25
Nº 60	0.250	17.50	4.38	5.13	94.88
Nº 100	0.149	154.30	38.58	43.70	56.30
Nº 200	0.074	131.80	32.95	76.65	23.35
PLATO		93.40	23.35	100.00	0.00
TOTAL		400.00	100.00		

LIMITE LIQUIDO (%) : N P
 LIMITE PLASTICO (%) : NP
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : NP
 HUMEDAD NATURAL (%) : 2.15
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.722
 CLASIFICACION SUCS : S M



GEOCYP S.R.L.
 Celso Monique Cornello
 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
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

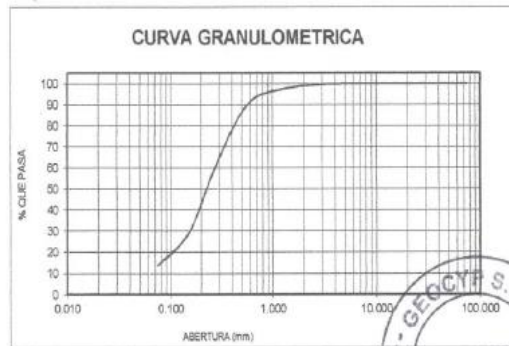
ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : CESAR EDUARDO DOMINGUEZ COTRINA
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIAMBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH -2021
LUGAR : ROGACO - PROVINCIA DE SIHUAS - ANCASH
FECHA : JUL. 2021 **CALICATA:** C - 1 **ESTRATO :** E - 2 **PROF. (m) :** 0.20 - 3.00

PESO SECO INICIAL	230.9
PESO SECO LAVADO	199.00
PESO PERDIDO POR LAVADO	31.90

TAMIZ	PESO RETEN.	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE PASA	
No	ABERT. (mm.)	(gr)	PARCIAL	ACUMULADO	
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	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 10	2.000	2.20	0.95	0.95	99.05
N° 20	0.840	8.20	3.55	4.50	95.50
N° 30	0.590	10.70	4.63	9.14	90.86
N° 40	0.420	24.50	10.61	19.75	80.25
N° 60	0.250	55.90	24.21	43.96	56.04
N° 100	0.149	62.20	26.94	70.90	29.10
N° 200	0.074	35.30	15.29	86.18	13.82
PLATO		31.90	13.82	100.00	0.00
TOTAL		230.90			

LIMITE LIQUIDO (%) : NP
 LIMITE PLASTICO (%) : NP
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : NP
 HUMEDAD NATURAL (%) : 0.54
 PESO ESPECIFICO (gr/cm³) : 2.714
 CLASIFICACION SUCS : S M



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

ANEXO IV

Material Fotográfico




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



GEOCYP S.R.L.

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



VISTA DE CALICATA 1



VISTA DE CALICATA 2



GEOCYP S.R.L.
Calle Minnie Cornejo
P.O. BOX 500
NEA CONSULTOR OBRAS

RPM: 4975489080 - RPC: 992812283 - 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° 3




GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSULTORES 030330

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

Anexos 4: Panel Fotográfico



Imagen 1: Vista satelital del barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia Sihuas, región Áncash.



Imagen 2: Vista panorámica de la fuente de abastecimiento de agua para el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia Sihuas, región Áncash.



Imagen 3: Verificación con la población de la fuente Pilanco para el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia Sihuas, región Áncash.



Imagen 4: Realización del aforamiento de la fuente Pilanco para el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia Sihuas, región Áncash.



Imagen 5: Vista panorámica del trazado de la línea de conducción para el abastecimiento de agua en el barrio de Rogaco.



Imagen 6: Realización de la calicata en el reservorio de almacenamiento de agua proyectado para el barrio de Rogaco.



Imagen 7: Vista panorámica de la proyección de la línea de aducción hacia la red de distribución del sistema de agua potable para el barrio de Rogaco.



Imagen 8: Vista panorámica de las viviendas en el barrio de Rogaco, distrito Sicsibamba, provincia Sihuas, región Áncash.



Imagen 9: Vista panorámica de las viviendas y la red de distribución del sistema de agua potable para el barrio de Rogaco.



Imagen 10: Vista panorámica de las viviendas y la calle por donde será la red de distribución del sistema de agua potable para el barrio de Rogaco.

Anexos 5: Evaluación del sistema de agua potable

FICHA N° 01: Evaluación de la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del sistema de agua potable																			
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.																		
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo																		
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel																		
INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD																			
A. Ubicación:																			
1). Comunidad / <u>Caserío</u> ROGACO Centro Poblado	2). Código del lugar (no llenar)																		
3). Anexo / Sector ROGACO	4). Distrito: SICSIBAMBA																		
5). Provincia SIHUAS	6). Departamento: ÁNCASH																		
7). Altura (m.s.n.m): 3284.5	8). Cuantas familias tiene el caserío/ anexo o sector 41 familias																		
9). Promedio Integrantes / familia (datodel INEI, no llenar):																			
10). ¿Explique como se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Desde</th> <th>Hasta</th> <th>Tipo de via</th> <th>Medio de transporte</th> <th>Distancia (Km.)</th> <th>Tiempo (horas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sihuas</td> <td>Umbe</td> <td>Trocha</td> <td>Combi</td> <td>25</td> <td>1.30 horas</td> </tr> <tr> <td>Umbe</td> <td>Rogaco</td> <td>Camino herradura</td> <td>A pie</td> <td>1</td> <td>0.15 horas</td> </tr> </tbody> </table>		Desde	Hasta	Tipo de via	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)	Sihuas	Umbe	Trocha	Combi	25	1.30 horas	Umbe	Rogaco	Camino herradura	A pie	1	0.15 horas
Desde	Hasta	Tipo de via	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)														
Sihuas	Umbe	Trocha	Combi	25	1.30 horas														
Umbe	Rogaco	Camino herradura	A pie	1	0.15 horas														
11). ¿Qué servicio tiene el caserío / anexo o sector ?	Energía electrica Linea Movil																		
12). Fecha en que se concluyo la construcción del sistema de agua potable:	19/06/1995																		
13). Institución ejecutora:	FONCODES																		
14). ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema?	Manantial																		
15). ¿Cómo es el sistema de abastecimiento?	Pilanco																		

FICHA N° 02: Evaluación de la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del sistema de agua potable					
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.				
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo				
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel				
B. Cobertura del servicio:					
16). ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?		41	Personas		
Número de personas por familia		5	Persona		
Dotación		80		lt/Per/dia	
REGIÓN	DOTACIÓN SEGUN TIPO DE OPCION TECNOLOGICA (l/hab/d)		N°. de personas atendidas Cobertura:	270	Persona <u>A</u>
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)	N°. de personas atendidas	205	Personas <u>B</u>
COSTA	60	90	SI A > B = Bueno = 4 Puntos		
SIERRA	50	80	SI A = B = Regular = 3 Puntos		
SELVA	70	100	SI A < B > 0 = Malo = 2 Puntos		
En caso de piletas públicas se asume un 30 l/hab.d			SI B = 0 = Muy Malo = 1 Puntos		
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.			PUNTAJE DE COBERTURA		V1 4 Puntos

FICHA N° 03: Evaluación de la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del sistema de agua potable							
TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.						
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo						
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel						
C. Cantidad de Agua:							
17). ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?	0.25	l/seg	Volume de demanda (3)	$P14 * P11 * D * 1.3$	130		
18). ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?	1		respuesta (4)	$P15 \times (P12 - P14) \times P11 \times D \times 1.3$	0		
19). ¿El sistema tiene piletas públicas?	NO		Sumar (3) + (4)		130	<u>C</u>	Respt.
15). ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?	0		Volumen de oferta	$P13 * 86400$	21600	<u>D</u>	Respt.
PUNTAJE DE CANTIDAD				V2	4		Puntos

FICHA N° 04: Evaluación de la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del sistema de agua potable

TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel

D. Continuidad del servicio:

21). ¿Cómo son las fuentes de agua? Numero de fuentes de Agua 1 Pilanco

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	Si es "0"
PUNTAJE	Bueno 4 ptos	Regular 3 ptos	Malo 2 ptos	Muy malo 1 ptos
F 1: PILANCO				
F 2:				

22). ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? 3 Puntos

Todo el día urante todo el año	4	Puntos	Bueno
Por horas sólo en época de sequía	3	Puntos	Regular
Por horas todo el año	2	Puntos	Malo
Solamente algunos días por semana	1	Puntos	Muy malo

$$\text{CONTINUIDAD} = P21 + P22 / 2$$

PUNTAJE CONTINUIDAD

V3

3.0 Puntos

FICHA N° 04: Evaluación de la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del sistema de agua potable

TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel

E. Calidad del Agua:

23). ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? NO 1 Punto

24). ¿Cuál es el nivel de cloro residual? 0 Punto

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)
PUNTAJE	3 puntos	4 puntos	3 puntos
Parte alta A			
Parte media B			
Parte baja C			

NO TIENE CLORO: 1 punto

25). ¿Cómo es el agua que consumen? Agua clara 4 Puntos

26). ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? No 1 Punto

27). ¿Quién supervisa la calidad del agua? JASS 4 Puntos

$$CALIDAD = \frac{P23+P24+P25+P26+P27}{5}$$

PUNTAJE CALIDAD

V4

2 Puntos

FICHA N° 06: Evaluación del estado de la infraestructura de la cámara de captación.

TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.		
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo		
ASESOR:	Mgtr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel		
Captación:	Shocoshpuquio	Coordenadas:	

28). ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? 1

29). Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Captación	
	Si tiene		No tiene.	Concreto	Artesanal.
	En buen estado.	En mal estado.			
	4 Pts	3 Pts	1 Pt		
Capt. 1 A		X		X	
Capt. 2 B					

$$Ptj = \frac{A + B}{P28}$$

P29 1 Punto

30). Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura.

B = Bueno = 4 Puntos
R = Regular = 3 Puntos
M = Malo = 2 Puntos
No tiene = 1 Puntos

P30.2.a = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro) / 2 = RP. (a)
 P30.2.b = Rp (b) P30.2.C = Rp (c)

Tipo **A** Ladera

P 30.1 1 Punto

P 30.2.a 1.5 Puntos (a)

P 30.2.b 1 Punto (b)

P 30.2.c 4 Puntos (c)

P 30.3 2 Puntos

P 30.4.a 1 Punto (d)

P 30.4.b 2 Puntos (e)

P 30.4.c 1 Punto (f)

2.17 P30.2.

1.33 P 30.4

Descripción:	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																											
	Válvula 30.1		Tapa Sanitaria 1 (filtro) 30.2.a						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora) 30.2.b						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas) 30.2.c						Estructura 30.3		Canastilla 30.4.a		Tubería de limpieza y rebose 30.4.b		Dado de protección 30.4.c	
	No tiene	Si tiene	Si tiene			Seguro			Si Tiene			Seguro			Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro			
	B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M		
A: Ladera																												
B: De fondo																												
Captación 1 PILANCO	x																											

Puntaje de tapas P30.2. = $\frac{a+b+c}{3} = P30.2$
 Puntaje de accesorios P30.4. = $\frac{d+e+f}{3} =$

Puntaje 30 = $\frac{P30.1+P30.2+P30.3+P30.4}{4}$

CAPT. = $\frac{P29+P30}{2}$

P 30 1.6 Puntos

1 CAPTACIÓN Pt 1.31 Puntos

FICHA N° 07: Evaluación del estado de la infraestructura de la Línea de conducción

TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.				
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo				
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel				
40). ¿Tiene tubería de conducción?					SI
41). ¿Cómo está la tubería?					4 Puntos
Enterrado solamente	Enterrado en forma parcial	Malogrado	Colapsado Total		
4 Puntos	3 Puntos	2 Puntos	1 Punto		
42). ¿Tiene cruces / pases aéreos?					No
43). ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo?					0
	$LC. = \frac{P41+P43}{2}$			4 LÍNEA DE CONDUCCIÓN	2 Puntos

FICHA N° 08: Evaluación del estado de la infraestructura del Reservorio

TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Sicsibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel

47). ¿Tiene reservorio?

SI

48). ¿Tiene cerco perimétrico la estructura?

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio	
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.
	En buen estado. 4 puntos	En mal estado. 3 puntos	1 punto		
RESERVORIO 1			x	x	

1 Punto

Datos Geo-referenciales **Altitud** **E** **N**
 3356.16 221794.42 9045750
 1 Punto

49). Describir el estado de la estructura.

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
		1 pto	Bueno 4 ptos	Regular 3 ptos	Malo 2 ptos	Si Tiene 4 ptos	No tiene 1 pto
Tapa sanitaria 1 49.1.a	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera						
Tapa sanitaria 2 49.1.b	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento	49.2						
Caja de válvulas	49.3						
Canastilla	49.4						
Tubería de limpia y rebose	49.5						
Tubo de ventilación	49.6						
Hipoclorador	49.7						
Válvula flotadora	49.8						
Válvula de entrada	49.9						
Válvula de salida	49.10						
Válvula de desagüe	49.11						
Nivel estático	49.12						
Dado de protección	49.13						
Cloración por goteo	49.14						
Grifo de enjuague	49.15						

	No tiene	Si tiene	Seguro		
Tp Sanitaria 1 49.1.a		●	No	2	Puntos
Tp sanitaria 2 49.1.b	NO			1	Puntos
Reservorio		●		1.5	P49.1 Puntos
Caja de valvulas	NO			2	Puntos
Canastilla	NO			1	Puntos
Tubería de limpia y rebose		●		1	Puntos
Tubo de ventilación		●		2	Puntos
Hipoclorador	NO			1	Puntos
Válvula flotadora	NO			1	Puntos
Válvula de entrada	NO			1	Puntos
Válvula de salida		●		1	Puntos
Válvula de desagüe	NO			1	Puntos
Nivel estatico	NO			1	Puntos
Dado de protección	NO			1	Puntos
Cloración por goteo	NO			1	Puntos
Grifo de enjuague	NO			1	Puntos

Bueno (x)
Malo (●)
Regular (v)

$$P_{49} = \frac{\sum P_{49.1 a} P_{49.15}}{15} \text{ Pt } 49 \quad 1.23$$

$$\text{RESERVORIO} = \frac{P_{48} + P_{49}}{2} \quad \mathbf{6} \quad \text{RESERVORIO} \quad \mathbf{Pt} \quad 1.12 \text{ Puntos}$$

FICHA N° 09: Evaluación del estado de la infraestructura de la línea de aducción y red de distribución

TÍTULO:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Rogaco, distrito de Siesibamba, provincia de Sihuas, región de Áncash -2021.
AUTOR:	Dominguez cotrina, Cesar Eduardo
ASESOR:	Mgr. Leon de los Rios, Gonzalo Miguel

- 50). ¿Cómo está la tubería? Malogrado 2 Punto
- 51). ¿Tiene cruces /pases aéreos? Si la respuesta es NO entonces el untaje sera el de P50 No
- 52). ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos?

7 LINEA DE ADUCCIÓN Pt 2 Puntos

Válvulas

53). Describa el estado de las válvulas del sistema.

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno 4 Ptos.	Malo 2 Ptos.	Cantidad	Necesita 1 Pto.	No Necesita No se califica
Válvulas de aire <i>53.1 = A</i>					
Válvulas de purga <i>53.2 = B</i>					
Válvulas de control <i>53.3 = C</i>					

- P53.1 -A 1 Puntos
- P53.2 -B 1 Puntos
- P53.3. C 2 Puntos

$$\text{VÁLVULAS} = \frac{A+B+C}{\# \text{respuestas válidas}}$$

8 VÁLVULAS Pt 1.33 Puntos

- 54). ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? NO
- 55). ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? 0
- 56). Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. No cuenta 0
- 57). ¿Describir el estado de la infraestructura? No cuenta 0 Puntos

9 CRP-7 Pt 0 Puntos

Piletas Publicas

58). Describir el estado de las piletas públicas.

10 PILETAS PUBLICAS Pt 0 Puntos










Piletas domiciliarias

59). Describir el estado de las piletas domiciliarias

11 PILETAS DOMICIALIARIAS Pt 0 Puntos

$$\text{Punataje EIS} = \frac{1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11}{11}$$

Puntaje del EI V5 1.55 Puntos

ESTADO DEL SISTEMA						
1	COBERTURA	V1	4	Puntos		B
2	CANTIDAD	V2	4	Puntos		B
3	CONTINUIDAD	V3	3	Puntos		R
4	CALIDAD	V4	2	Puntos		M
5	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	V5	1.55	Puntos		M
Puntaje ESTADO DEL SISTEMA			2.91	ES		
CUADRO DE REFERENCIA PARA LOS PUNTOS				Descripción		
Estado	Cualificación	Puntaje				
Bueno	Sostenible	3.51 - 4		NO	B	Bueno
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 - 3.50		SI	R	Regular
Malo	No sostenible	1.51 - 2.50		NO		
Muy mal	Colapsado	1 - 1.50		NO	M	Malo

Anexos 6: Resultados del mejoramiento del sistema de agua potable

Cuadro 2: Datos y parámetros de diseño

CÁLCULO DE CAUDALES

1.- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCIÓN	CANT	UNID	DOCUMENTO SUSTENTATARIO																
Tasa de crecimiento	0.00%	%	<p>CUADRO N° 1.6 TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN PROVINCIA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PROVINCIA</th> <th colspan="2">TASA DE CRECIMIENTO POR MIL HABITANTES (r)</th> <th rowspan="2">DISTRITO</th> <th colspan="2">TASA DE CRECIMIENTO POR MIL HABITANTES (r)</th> </tr> <tr> <th>1981-1993</th> <th>1993-2007</th> <th>2007 - 2020</th> <th>2020-2040</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIHUAS</td> <td>0.8</td> <td>-0.33</td> <td>SICSIBAMBA</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 1981, 1993 y 2007</p> <p>Fuente: INEI 2007</p>	PROVINCIA	TASA DE CRECIMIENTO POR MIL HABITANTES (r)		DISTRITO	TASA DE CRECIMIENTO POR MIL HABITANTES (r)		1981-1993	1993-2007	2007 - 2020	2020-2040	SIHUAS	0.8	-0.33	SICSIBAMBA	0	0
PROVINCIA	TASA DE CRECIMIENTO POR MIL HABITANTES (r)		DISTRITO		TASA DE CRECIMIENTO POR MIL HABITANTES (r)														
	1981-1993	1993-2007		2007 - 2020	2020-2040														
SIHUAS	0.8	-0.33	SICSIBAMBA	0	0														
Densidad poblacional	4.317	hab/viv	<p>estudio de densidad poblacional Fuente: trabajo de campo</p>																
Numero de viviendas domesticas	41	viv	<p>Año base 2020</p> <p>Fuente: Plano catastral AUTOCAD</p>																

2 : - PRÁMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN	CANT	UNID		
Dotación ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab/d
		Sierra	50	l/hab/d
		Selva	70	l/hab/d
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab/d
		Sierra	80	l/hab/d
		Selva	100	l/hab/d

Fuente: RM-173-2016

DESCRIPCIÓN	CANT	UNID	
Dotación ZONAS URBANA Poblaciones > 2000 Habitantes	Templado y calido	220	l/hab/d
	Clima Frio	180	l/hab/d

Fuente: RNE (DS N° 011-2005-VIVIENDA)

Cuadro 3: Cálculo del caudal y consumo doméstico

2.1. .- **CÁLCULO DE CONSUMO DOMESTICO**

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$Po = Dens * N^{\circ} \text{ viv}$	Densidad Poblacional	Dens	4.317	Hab/viv	Población Inicial
	Numero de viviendas	N° viv	41	viv	
$Cd = \frac{Po * Dot}{86400}$ I/s	Población al año "0"	Po:	177	hab	Caudal de consumo doméstico
	Dotación	Dot	80	l/hab.d	
	Caudal de consumo domestico	Cd:	0.16	l/s	

2.2. .- **CAUDAL DE LA FUENTE**

Nombre Manantiaal:	PILANCO
Fecha de Aforo	04/05/2021
Punto de Aforo/Ubicación:	E: N:

CAUDAL EN ESTIAJE

N°	Volumen (ls)	Tiempo (s)	Caudal Parcial (l/s)	Caudal (l/s)
1	4	15.13	0.264	0.264
2	4	15.21	0.263	
3	4	15.14	0.264	
4	4	15.23	0.263	
5	4	15.16	0.264	

Fuente: Elaboración Propia

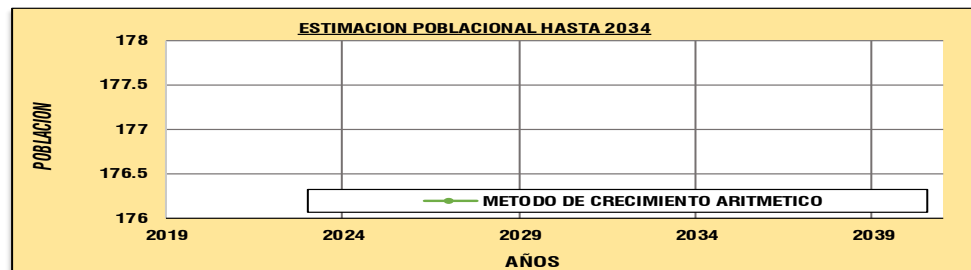
CAUDAL EN MAXIMO AFLORAMIENTO

N°	Volumen (ls)	Tiempo (s)	Caudal Parcial (l/s)	Caudal (l/s)
1	4	14.58	0.274	0.271
2	4	15.63	0.256	
3	4	13.55	0.295	
4	4	15.61	0.256	
5	4	14.56	0.275	

2.3.- **METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO**

AÑO	TOTAL	r
2020	177	0
2022	177	0
2024	177	0
2026	177	0
2028	177	0
2030	P=0	$r = \frac{P_f - P_a}{t}$
2032	P=0	
2034	P=0	$P_f = P_a(1 + r \cdot t)$
2036	P=0	
2040	P=0	

$r=0.000$ $r=0.00\%$



Cuadro 4: Demanda de caudales de agua

DEMANDA DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL

COEFICIENTES DEDISEÑO

Coefficiente de máxima demanda diaria (Qmd)	1.30
Coefficiente de máxima demanda horaria (Qmh)	2.00
Volumen de Almacenamiento	25%
Dotación de agua a población domestico (lt.-Hab/día)	80.00
Dotación de agua a población no domestica - IE. (lt.-Hab/día)	0.00
Cobertura de agua, otros medios	0.00%

Cobertura de agua	100%
Densidad de vivienda	4.317
Perdidas y desperdicios	5%
Conexiones no domesticos (I.E)	0.00
N° de Estudiantes, docentes y personal de servicio de la I.E	
N° de Estudiantes, docentes y personal de servicio de la I.E (inicial)	

ITEM	AÑO	POB. (hab)	COBERTURA DE AGUA %		POBLACION SERVIDA (Hab)			N° DE CONEX. TOALES			DOTACION (l/hab./día)		CONSUMO DE AGUA PROMEDIO (L/S)			% PERDIDAS	DEMANDA DE PRODUCCION			CAUDALES DE DISEÑO (L/S)			Vol. de Almc. (m3)
			CONEX.	Otros	CON CONEX.	Otros	TOTAL	Dom.	No dom.(IE)	TOTAL	Domestic (L/hab./día)	No domestico (L/hab./día)	Domest.	No Domest. (I.E)	TOTAL		L/S	M3/DIA	M3/AÑO	Qp	Qmd	Qmh	
0	2021	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
1	2022	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
2	2023	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
3	2024	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
4	2025	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
5	2026	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
6	2027	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
7	2028	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
8	2029	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
9	2030	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
10	2031	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
11	2032	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
12	2033	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
13	2034	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
14	2035	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
15	2036	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
16	2037	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
17	2038	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
18	2039	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
19	2040	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0
20	2041	177	100.0%	0.0%	177	0	177	41	0.0	41	80.00	0.00	0.16	0.00	0.16	5.0%	0.17	14.91	5,440	0.173	0.224	0.345	5.0

Fuente: Elaboración Propia

Otros medios: Abastecimiento mediante piletas, manantiales entre otros

6.90

0.345

Para proyectos de agua potable por gravedad el ministerio de salud recomienda una capacidad de regulacion de 25 al 30% del volumen del consumo promedio diario anual

En poblaciones con condiciones tecnicas que permitan en el futuro la implementacion de un sistema de saneamiento a traves de redes, se utilizaran dotaciones de hasta 100 L/HAB/DIA-OMS/OPS/CEPIS

DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UNID
Qmd menor o igual 0.50 l/s	Qmd ≤	0.50	l/s
Qmd mayor a 0.50 l/s y hasta 1.00 l/s	Qmd > 0.50 < 1.0	1	l/s

Fuente: RM 192.2018 VIVIENDA

OK

Rend. Fuente	0.264	l/seg
QMD	0.224	l/seg
Qmd	0.50	l/seg

Cuadro 5: Diseño de la captación de ladera

DISEÑO DE LA CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA

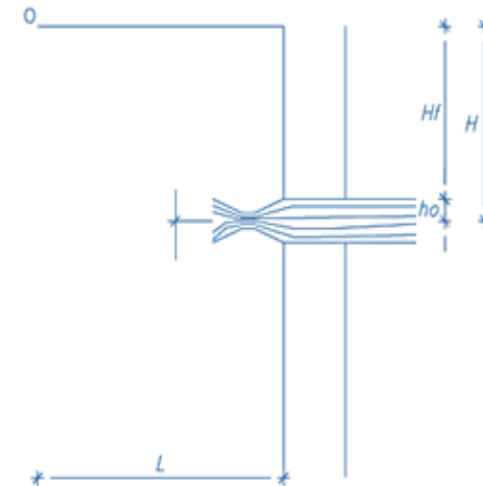
1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND
Caudal máximo	Qmáx.	0.27	l/s
Caudal mínimo	Qmín.	0.26	l/s
Caudal máximo diario	Qmd	0.50	l/s

1.1 .- DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HUMEDA (L)

DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Perdida de carga en el orificio (ho)	$V = \sqrt{\frac{2gh_o}{1.56}}$	ho	0.4	m	2.24
		g	9.8	m/s ²	
		Vd	0.5	m/s	
	$h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g}$	ho	0.020	m	0.020

DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Perdida de carga (Hf)	$H_f = H - h_o$	H	0.4	m	Hf 0.380 m
		ho	0.020	m	
Distancia entre el afloramiento y la captación (L)	$L = \frac{H_f}{0.30}$	Hf	0.380	m	L 1.267 m
			0.3		



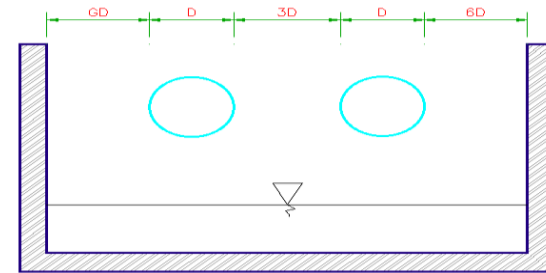
Cuadro 6: Cálculo del ancho de pantalla y altura de la cámara húmeda

1.2.- ANCHO DE LA PANTALLA (b)

DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Diámetro del orificio de entrada (D)	$A = \frac{Q_{MAX}}{Cd \cdot V}$	Q _{máx}	0.27	l/s	A 0.001 m²
		V	0.5	m/s	
		C _d	0.8		
	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	D	2.9386	cm	D 1 "

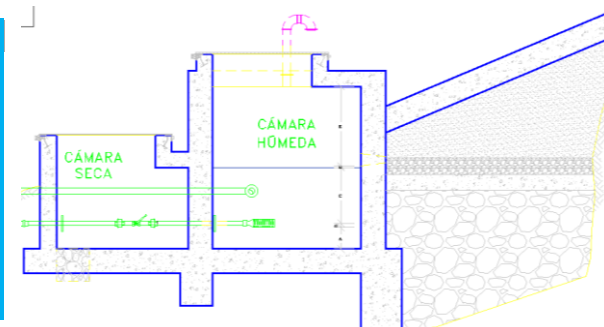
DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Numero de orificios (NA)	$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$	D ₁	1 1/7	"	NA 2
		D ₂	1 1/2	"	
		Rcd D1 ≤	2	"	
		Ddiseño	1.50	"	
		NA	1.58778	und	

DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Ancho de la pantalla (b)	$b = 2(6D) + NA(D) + 3D(NA - 1)$	D	1 1/2	"	b 0.60 m
		NA	2	und	
		b	25 1/2	"	
		b	0.65	m	



1.3.- ALTURA DE LA CÁMARA HUMEDA (Ht)

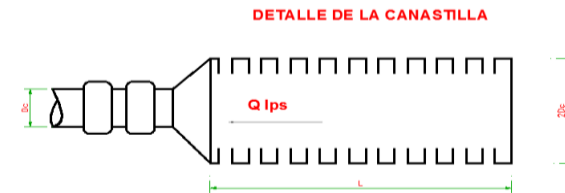
DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Altura de la cámara húmeda (Ht)	$H_t = A + B + H + D + E$	A	10.00	cm	Ht 48.34 cm 1.00 m diseño
		B	3.81	cm	
		D	3.00	cm	
		E	30.00	cm	
		H	1.52928		
Valor de la carga (H)	$H = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$	Q _{md}	0.0005	m ³ /s	H 1.529 cm
		A	0.00114	m ²	
		g	9.81	m/s ²	
		Rcd ≥	30	cm	



Cuadro 7: Dimensionamiento de la canastilla

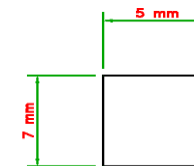
1.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS	
(Dcanastilla) y longitud de la canastilla (L)	$D_{CANASTILLA} = 2Dc$	Dc	1 1/2	"	Dc 3 "	
		Recomendaciones				L 20.00 cm
		3DC	$\leq L \leq$	6DC		
		Rango de L				Ar 4E-05 m2
		11	$\leq L \leq$	23		
		Ar	35	mm2		
		Ar	3.5E-05	m2		



DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Area total de ranuras (At)	$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4}$	Dc	1 1/2	m2	2.28E-03
		Ac	1.14E-03	m2	
	$A_t = 2A_c$	At	2.28E-03	m2	0.024
		Recomendación $A_t > 50\% A_g$			
	$A_g = 0.5 \cdot D_g \cdot L$	Dg	3	"	
		L	0.20	m	
Ag		0.024	m2	Si Cumple	
Numero de ranuras	$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}(A_t)}{\text{Area de ranura}(A_r)}$	N° ranuras	65.15		65.00
		N° TR	65.00		

TAMAÑO DEL ORIFICO (detalle)



1.5.- REBOSE Y LIMPIA

DESCRIPCIÓN	FORMULA	DATO	CANT	UND	RESULTADOS
Tubería de limpia	$D = \frac{0.71 \cdot Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$	Q	0.27	l/s	1.00
		hf	0.015	m/m	
		D	1.04	"	
Tubería de rebose		D r	1.5	"	2

Cuadro 8: Diseño de la línea de conducción

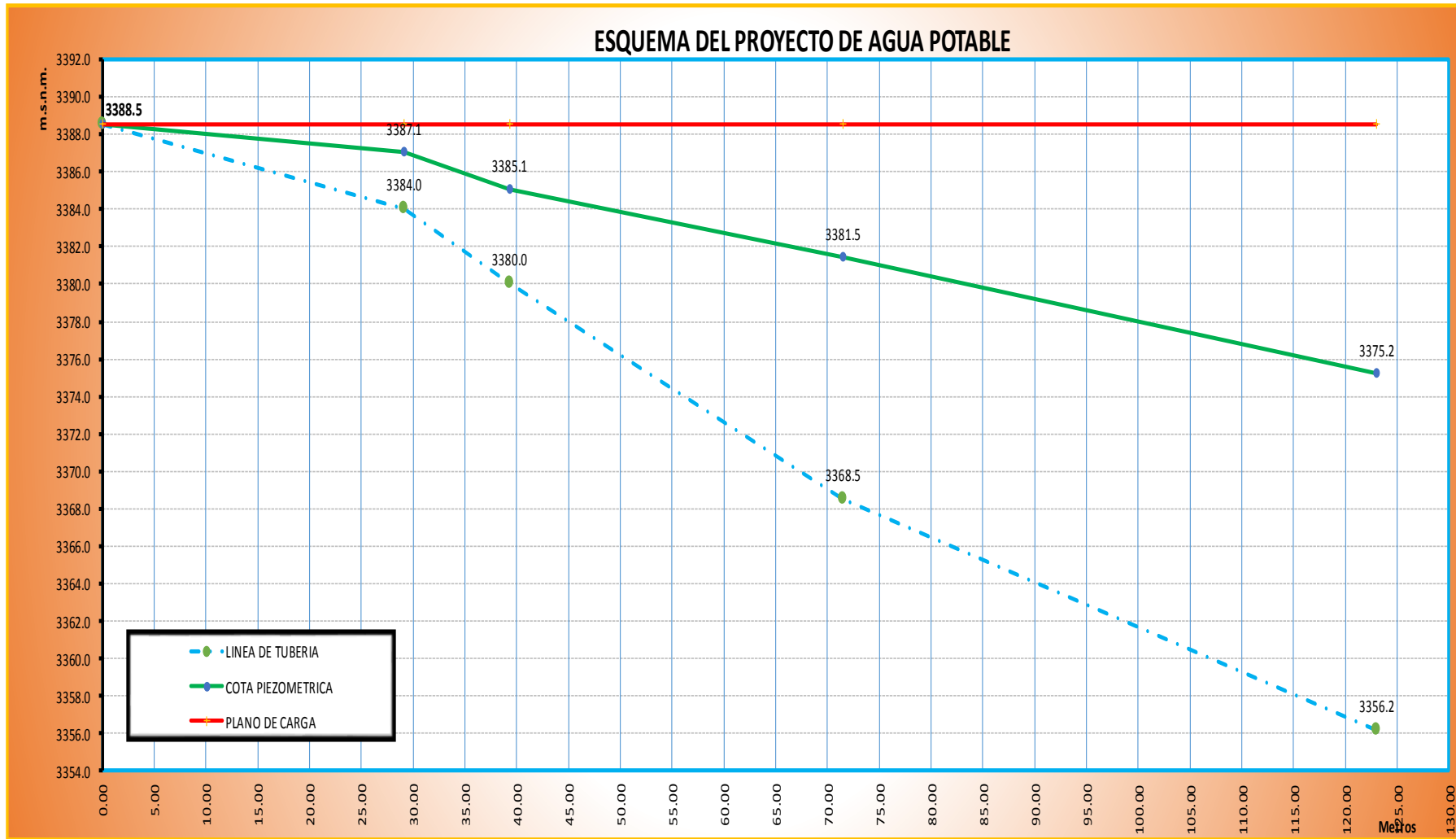
DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN																
1.- DATOS DEL DISEÑO																
DESCRIPCIÓN		DATO	CANT	UND	DESCRIPCIÓN		DATO	TIPO DE MATERIAL	CANT							
Caudal máximo diario		Qmd	0.50	l/s	Coeficiente		C	PVC (Poli cloruro de vinilo)	150.00							
Caudal máximo horario		Qmín.	0.35	l/s												
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN HAZEN WILLIAMS																
TIPO DE TUBERIA		C														
Acero sin costura		120														
Acero soldado en espiral		100														
Hierro fundido dúctil con revestimiento		140														
Hierro galvanizado		100														
Poliétileno		140														
PVC (Poli cloruro de vinilo)		150														
Cobre sin costura		150														
Concreto		110														
Fibra de vidrio		150														
<i>Fuente: RM 192.2018 VIVIENDA Y RNE DS N° 011.2006 VIVIENDA</i>																
2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS																
2.1.- CÁLCULOS Y VISUALIZACIÓN DEL ESQUEMA EN EL PROYECTO																
N°	DESCRIPCIÓN	COTAS NIVEL DINAMICO (m.s.n.m)	DISTANCIA HORIZONTAL (metros)	DISTANCIA HORIZ. ACUMULADA (Km + m)	LONGITUD DE TUBERIA (metros)	PENDIENTE TRAMO (m/m)	CAUDAL (m3/seg)	DIAMETRO CALCULADO (mm)	DIAMETRO ASUMIDO (mm)	VELOCIDAD CALCULADA (m/seg)	VELOCIDAD REAL (m/seg)	PERDIDA DE CARGA UNITARIA (m/km)	Hf ACUMULADA (m)	ALTURA PIESO METR. (m.s.n.m)	PRESIÓN (m)	CLASE Y TIPO DE TUBERIA
001	Captación	3388.500	0.00	00 Km + 000.00 m	0.000		0.001							3388.500	0.000	TUB. CLASE 10
002	tubería	3384	29.16	00 Km + 029.16 m	29.505	0.153	0.001	19.78	25	1.63	1.019	1.438	1.438	3387.062	3.062	TUB. CLASE 10
004	tubería	3380	10.17	00 Km + 039.33 m	10.928	0.366	0.001	16.53	25	2.33	1.019	0.533	1.971	3385.091	5.091	TUB. CLASE 10
005	tubería	3368.5	32.18	00 Km + 071.51 m	34.173	0.337	0.001	16.81	25	2.25	1.019	1.666	3.637	3381.454	12.954	TUB. CLASE 10
019	Reservorio	3356.160	51.50	00 Km + 123.01 m	52.958	0.233	0.001	18.13	25	1.94	1.019	2.581	6.218	3375.237	19.077	TUB. CLASE 10
Long. Total PVC		127.564														
												Pérdida Carga Tramo		13.263		
DESCRIPCIÓN		FORMULA		DATO	CANT	UND	RESULTADOS									
Carga disponible		$\Delta H = Cota\ Cap. - Cota\ Res.$		Ct Cap.	3388.5	m.s.n.m	32.34									
				Ct Res.	3356.2	m.s.n.m										
				ΔH	32.3	m										

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

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

Donde:
H_f : pérdida de carga continua (m)
Q : Caudales (m3/s)
D : diámetro interior en m
C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)
L : Longitud tramo (m)

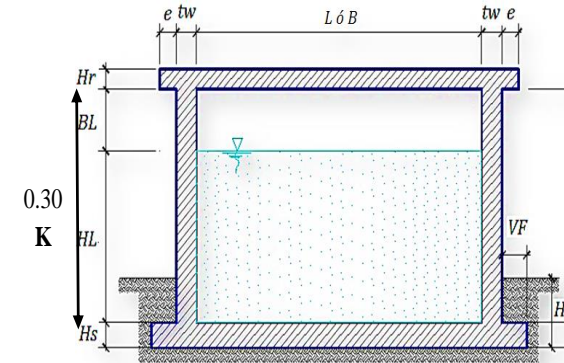
Gráficos 1: Perfil Hidráulico de la línea de conducción



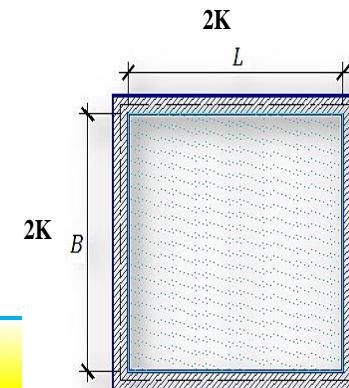
Cuadro 9: Diseño del reservorio de almacenamiento

RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CALCULOS	UND	
$Pf = Pa(1+t*r/1000)$	Población actual (Pa)	177	$Pf = 177(1+20*0\%/1000)$	Hab	0.00
	Tasa de crecimiento (r)	0		0%	
	Tiempo (t)	20		Años	
$Q_{prom} = \frac{Pf * D}{86400 \text{ s/dia}}$	Población Futura (Pf)	177	$Q_{prom} = \frac{177 * 80}{86400 \text{ s/dia}}$	Hab	0.17
	Dotación (D)	80		L/hab/d	
$Qmd = k1 * Qp$	Coefficiente de Variación (K1) Caudal Promedio (Qp)	1.3	$Qmd = 1.3 * 0.173$	lts/seg	0.22



FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CALCULOS	UND	
$V_{reg} = \frac{0.25 * Q_{prom} * 86400}{n/24}$	Volumen de regulación, en horas del suministro (n=24)	Vreg	$V_{reg} = \frac{0.25 * 0.171 * 86400}{24/24}$	lt	3726.32
$V_{reg} = 1000 \text{ lts} = 1 \text{ m}^3$	Volumen de regulación (m3)	Vreg	$\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lts}} = 3693.6 \text{ lts}$	m3	3.73
$V_{res} = 0.25 * V_{reg}$	Volumen de reserva	Vres	$V_r = (0.25 * 3693.6)$	lt	931.58
$V_{res} = 1000 \text{ lts} = 1 \text{ m}^3$	Volumen de reserva (m3)	Vres	$\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lts}} = 923.4 \text{ lts}$	m3	0.932
$V_{ci} = \frac{V_{\text{Volumen Contra Incendio}}}{H}$ 50 m3	Volumen de contra incendio	Vci	Vci = 00 m3	m3	0
$V_t = V_{reg} + V_i + V_r$	Volumen total del reservorio	Vt	$V_t = 3693.6 + 923.4 + 5000$	lt	4657.89
$1000 \text{ lts} = 1 \text{ m}^3$	Volumen total del reservorio (m3)	Vt	$\frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lts}} = 4657.89 \text{ lts}$	m3	4.66



SE USA 5 m3

Cuadro 10: Resumen del cálculo hidráulico del reservorio

FORMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CALCULOS	UND	
	Altura de rervorio H>2.00 y H<8.00 según (Agüero; 1997)	H	-	lt	1.50
	Ancho de la pared	B	-	m3	2.50
	Borde Libre	BL	-	lt	0.30
$h_2 = H - Bl$	Altura de agua	h2	$h_2 = 1.50 - 0.30$	m3	1.200
$Ab = \frac{V_t}{H}$	Area de la base del reservorio	Ab	$Ab = \frac{4.66}{1.50}$	m3	3.11
$T_{LL} = V_t * 1000 / Q_{md}$	Tiempo de llenado del reservorio	Tll	$T_{LL} = 4.66 * 1000 / 0.22$	lt	20769.23
$3600 \text{ seg} = 1 \text{ hora}$	Tiempo de llenado del reservorio (Hrs)	Tllr	$\frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ seg}} = 33799.68 \text{ seg}$	m3	5.77

RANGO	Valm (Real)	SE UTILIZA:
Reservorio	≤ 5 m3	5 m3
Reservorio	>5 m3 hasta ≤ 10 m3	10 m3
Reservorio	>10 m3 hasta ≤ 15 m3	15 m3
Reservorio	>15 m3 hasta ≤ 20 m3	20 m3
Reservorio	>20 m3 hasta ≤ 40 m3	40 m3
Cisterna	≤ 5 m3	5 m3
Cisterna	>5 m3 hasta ≤ 10 m3	10 m3
Cisterna	>10 m3 hasta ≤ 20 m3	20 m3

Fuente: RM 192.2018 VIVIENDA

Cuadro 11: Datos para el diseño de aducción y red de distribución

CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND
Caudal máximo horario	Qmh	0.35	l/s
Población Futura	Pf	177	l/s
Dotación	D	80	l/s
Caudal Promedio	Qp	0.1639	l/s
Caudal Unitario	Qunit	0.0019	l/s

DESCRIPCIÓN	DATO	TIPO DE MATERIAL	CANT
Coficiente	C	PVC (Poli cloruro de vinilo)	150.00

COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN HAZEN WILLIAMS	
TIPO DE TUBERIA	C
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
PVC (Poli cloruro de vinilo)	150
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150

Fuente: RM 192.2018 VIVIENDA Y RNE DS N° 011.2006 VIVIENDA

Cuadro 12: Cálculo hidráulico de la línea de aducción

N°	DESCRIPCIÓN	COTAS	DISTANCIA	DISTANCIA HORIZ.	LONGITUD DE	PENDIENTE	CAUDAL	DIAMETRO	DIAMETRO	VELOCIDAD	VELOCIDAD	PERDIDA DE	Hf	ALTURA	PRESIÓN
		NIVEL DINAMICO (m.s.n.m)	HORIZONTAL (metros)	ACUMULADA (Km + m)	TUBERIA (metros)	TRAMO (m/m)		CALCULADO (mm)	ASUMIDO (mm)	CALCULADA (m/seg)	REAL (m/seg)	CARGA UNITARIA (m/km)	ACUMULADA (m)	PIESOMETR. (m.s.n.m)	
001	Reservorio	3356.160	55.54	00 Km + 055.54 m	55.540	0.327	0.000345	14.69	48	2.04	0.191	0.057	0.057	3356.160	0.000
002	CRP-7	3338.000	27.19	00 Km + 082.73 m	32.697	0.214	0.000345	16.02	48	1.71	0.191	0.033	0.090	3338.000	0.000
003	Red	3331.000	24.38	00 Km + 107.11 m	25.365	0.992	0.000345	11.70	48	3.21	0.191	0.026	0.116	3356.044	25.044

Cuadro 13: Cálculo hidráulico de la red de distribución

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE DISRIBUCIÓN																	
N°	TRAMO (m)		COTAS DEL TERRENO		LONGITUD (m)	DIAMEIRO	DIAMEIRO	VELOCIDAD	VELOCIDAD	PERDIDA DE CARGA		GASTO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIÓN	
			INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)		CALCULADO (mm)	ASUMIDO (pul)	CALCULADA (m/seg)	REAL (m/seg)	UNITARIA 0%	TRAMO (m)	TRAMO (l/s)	DISEÑO (l/s)	INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)
008	6	A	3331.000	3328.500	29.45	15.41	1	0.37	0.37	8.475	0.250	0.002	0.189	3337.914	3337.665	6.91	9.16
009	A	B	3328.500	3322.250	46.98	14.00	1	0.37	0.37	8.314	0.391	0.008	0.187	3337.665	3337.274	9.16	15.02
010	B	C	3322.250	3318.650	32.00	14.26	1	0.35	0.35	7.684	0.246	0.004	0.179	3337.274	3337.028	15.02	18.38
011	C	D	3318.650	3317.800	21.57	17.54	1	0.35	0.35	7.378	0.159	0.008	0.175	3337.028	3336.869	18.38	19.07
012	D	E	3317.800	3316.100	20.57	14.80	1	0.33	0.33	6.783	0.140	0.010	0.168	3336.869	3336.730	19.07	20.63
013	E	F	3316.100	3314.850	29.68	16.62	1	0.31	0.31	6.072	0.180	0.006	0.158	3336.730	3336.549	20.63	21.70
014	F	G	3314.850	3312.850	42.17	15.99	1	0.30	0.30	5.662	0.239	0.010	0.152	3336.549	3336.311	21.70	23.46
015	G	CRP	3312.850	3300.000	54.40	11.21	1	0.28	0.28	5.009	0.272	0.012	0.142	3336.311	3300.000	23.46	0.00
016	RP-7	I	3300.000	3272.800	70.70	9.82	1	0.26	0.26	4.274	0.302	0.008	0.131	3300.000	3299.698	0.00	26.90
017	I	J	3272.800	3256.500	54.95	10.12	1	0.24	0.24	3.814	0.210	0.012	0.123	3299.698	3299.488	26.90	42.99
018	J	CRP	3256.500	3250.000	35.39	10.75	1	0.22	0.22	3.169	0.112	0.010	0.111	3299.488	3250.000	42.99	0.00
019	RP-7	L	3250.000	3246.500	21.39	10.63	1	0.20	0.20	2.674	0.057	0.012	0.101	3250.000	3249.943	0.00	3.44
020	L	M	3246.500	3232.500	49.85	9.08	1	0.18	0.18	2.132	0.106	0.008	0.090	3249.943	3249.837	3.44	17.34
021	M	CRP	3232.500	3210.000	72.11	8.58	1	0.16	0.16	1.801	0.130	0.012	0.082	3249.837	3210.000	17.34	0.00
022	RP-7	O	3210.000	3206.800	5.38	7.09	1	0.14	0.14	1.354	0.007	0.010	0.070	3210.000	3209.993	0.00	3.19
023	O	P	3206.800	3205.750	20.10	11.04	1	0.12	0.12	1.027	0.021	0.008	0.060	3209.993	3209.972	3.19	4.22
024	P	Q	3205.750	3205.000	18.06	10.98	1	0.10	0.10	0.795	0.014	0.006	0.053	3209.972	3209.958	4.22	4.96
032	6	a	3331.000	3324.100	26.11	11.24	1	0.30	0.30	5.662	0.148	0.006	0.152	3337.914	3337.767	6.91	13.67
033	a	b	3324.100	3320.000	30.15	12.69	1	0.29	0.29	5.266	0.159	0.008	0.146	3337.767	3337.608	13.67	17.61
034	b	c	3320.000	3312.500	43.50	11.84	1	0.27	0.27	4.758	0.207	0.010	0.138	3337.608	3337.401	17.61	24.90
035	c	d	3312.500	3308.000	21.16	10.77	1	0.24	0.24	3.703	0.078	0.008	0.121	3337.401	3337.322	24.90	29.32
036	d	e	3308.000	3300.480	36.17	10.55	1	0.22	0.22	3.273	0.118	0.004	0.113	3337.322	3337.204	29.32	36.72
037	e	f	3300.480	3294.500	29.24	9.53	1	0.17	0.17	1.963	0.057	0.008	0.086	3337.204	3337.147	36.72	42.65
038	f	CRP	3294.500	3290.000	17.82	8.45	1	0.14	0.14	1.354	0.024	0.006	0.070	3337.147	3290.000	42.65	0.00
039	RP-7	h	3290.000	3280.150	33.43	7.92	1	0.13	0.13	1.153	0.039	0.008	0.064	3290.000	3289.961	0.00	9.81
040	h	i	3280.150	3270.000	36.57	7.64	1	0.11	0.11	0.908	0.033	0.006	0.057	3289.961	3289.928	9.81	19.93
041	i	j	3270.000	3264.500	62.45	9.27	1	0.10	0.10	0.742	0.046	0.008	0.051	3289.928	3289.882	19.93	25.38
042	j	k	3264.500	3262.000	19.72	8.07	1	0.08	0.08	0.545	0.011	0.010	0.043	3289.882	3289.871	25.38	27.87
044	l	CRP	3258.800	3240.000	38.03	5.00	1	0.05	0.05	0.206	0.008	0.010	0.025	3289.863	3240.000	31.06	0.00
045	RP-7	n	3240.000	3228.000	25.15	4.19	1	0.03	0.03	0.084	0.002	0.008	0.016	3240.000	3239.998	0.00	12.00
046	n	o	3228.000	3209.000	47.68	3.34	1	0.02	0.02	0.023	0.001	0.008	0.008	3239.998	3239.997	12.00	31.00
047	e	p	3300.480	3298.850	30.64	7.66	3/4	0.08	0.08	0.719	0.022	0.006	0.023	3300.480	3300.458	0.00	1.61
048	p	q	3298.850	3272.000	106.81	4.99	3/4	0.06	0.06	0.423	0.045	0.006	0.018	3300.458	3300.413	1.61	28.41
049	q	r	3272.000	3268.000	15.32	3.26	3/4	0.02	0.02	0.055	0.001	0.006	0.006	3300.413	3300.412	28.41	32.41

Anexos 7: Costos y presupuestos

PROYECTO:	*EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH – 2021 *				
CLIENTE:	DOMINGUEZ COTRINA CESAR				
UBICACION:	SICSIBAMBA - SIHUAS - ANCASH				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio (S./)	Parcial (S./)
01.00	SISTEMA DE AGUA POTABLE ROGACO				
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES				2,160.37
01.01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80mX3.60m	und	1.00	206.37	206.37
01.01.02.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS PARA LA OBRA	GLB	1.00	1,954.00	1,954.00
01.02.02	CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)				17,052.30
01.02.03	TRABAJOS PRELIMINARES				62.92
01.02.03.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	17.38	1.86	32.33
01.02.03.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	17.38	1.76	30.59
01.02.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				766.16
01.02.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				
01.02.04.01.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	3.15	46.72	147.17
01.02.04.01.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	7.42	5.26	39.03
01.02.04.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	3.77	20.02	75.48
01.02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE				504.48
01.02.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO P/TUBERIA 0.50mX0.80m	m	12.00	14.02	168.24
01.02.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	m1	12.00	1.75	21.00
01.02.04.02.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SARANDEADO, E=0.10m	m	12.00	5.47	65.64
01.02.04.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO C/MATERIAL PROPIO SARANDEADO; CAPAS= 0.20m	m1	12.00	20.80	249.60
01.02.05	CONCRETO SIMPLE				2,298.58
01.02.05.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	m3	0.34	295.71	100.54
01.02.05.02	CONCRETO F _C =140 kg/cm ²	m3	1.41	324.96	458.19
01.02.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	1.15	51.38	59.09
01.02.05.04	DADO CONCRETO F _C = 140 KG/CM ² (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	1.00	60.00	60.00
01.02.05.05	ASENTADO DE PIEDRA F _C =140KG/CM ² + 30 % PM, E=0.15m	m2	0.25	40.42	10.11
01.02.05.06	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	m2	0.51	34.94	17.82
01.02.05.07	CONCRETO F _C =140 KG/CM ² + 30% PM	m3	5.01	317.93	1,592.83
01.02.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,008.58
01.02.06.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO				1,169.40
01.02.06.01.01	MUROS REFORZADOS				
01.02.06.01.01.01	CONCRETO F _C =210 kg/cm ² P/MURO	m3	0.84	420.79	353.46
01.02.06.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/MURO	m2	11.62	55.90	649.56
01.02.06.01.01.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	33.21	5.01	166.38
01.02.06.02	CAMARA HUMEDA				1,321.01
01.02.06.02.01	LOSA DE FONDO				
01.02.06.02.01.01	CONCRETO EN F _C =210 kg/cm ² P/LOSA DE FONDO	m3	0.43	420.79	180.94
01.02.06.02.01.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	9.41	5.01	47.14
01.02.06.02.02	MUROS REFORZADOS				931.06
01.02.06.02.02.01	CONCRETO F _C =210 kg/cm ² P/MURO	m3	0.73	420.79	307.18
01.02.06.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/MURO	m2	7.71	55.90	430.99
01.02.06.02.02.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	38.50	5.01	192.89
01.02.06.02.03	LOSA DE TECHO				161.87
01.02.06.02.03.01	CONCRETO EN F _C =210 kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	m3	0.11	420.79	46.29
01.02.06.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/LOSA DE TECHO	m2	1.33	55.90	74.35
01.02.06.02.03.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	8.23	5.01	41.23
01.02.06.03	CAMARA SECA				518.17
01.02.06.03.01	LOSA DE FONDO				91.18
01.02.06.03.01.01	CONCRETO EN F _C =210 kg/cm ² P/LOSA DE FONDO	m3	0.15	420.79	63.12
01.02.06.03.01.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	5.60	5.01	28.06
01.02.06.03.02	MUROS REFORZADOS				363.71
01.02.06.03.02.01	CONCRETO F _C =210 kg/cm ² P/MURO	m3	0.17	420.79	71.53
01.02.06.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/MURO	m2	3.36	55.90	187.82
01.02.06.03.02.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	20.83	5.01	104.36
01.02.06.03.03	LOSA DE TECHO				
01.02.06.03.03.01	CONCRETO EN F _C =210 kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	m3	0.04	420.79	16.83
01.02.06.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/LOSA DE TECHO	m2	0.58	55.90	32.42
01.02.06.03.03.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	2.80	5.01	14.03
01.02.07	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				720.19
01.02.07.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	8.60	34.71	298.51
01.02.07.02	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	3.41	34.71	118.36
01.02.07.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=1.5cm	m2	5.85	51.85	303.32
01.02.08	FILTROS				332.96
01.02.08.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	m3	1.41	193.58	272.95
01.02.08.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	m3	0.31	193.58	60.01
01.02.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				582.38
01.02.09.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION				450.08
01.02.09.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE 3"	und	1.00	55.06	55.06
01.02.09.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F ^o G ^o DE 1 1/2"	und	2.00	25.06	50.12
01.02.09.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F ^o G ^o ISO 65 SERIE I (ESTANDAR) Ø 1 1/2"	m	1.40	24.58	34.41
01.02.09.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1 1/2"	und	2.00	41.74	83.48
01.02.09.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F ^o G ^o DE 1 1/2"	und	2.00	35.23	70.46
01.02.09.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALV. COMPUERTA DE BRONCE CIERRE ESFERICO C/MANUA Ø 1 1/2"	und	1.00	45.64	45.64
01.02.09.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/2"	und	1.00	11.79	11.79
01.02.09.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1 1/2"	m	12.00	8.26	99.12
01.02.09.02	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE				132.30
01.02.09.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE Ø 3"	und	1.00	30.51	30.51
01.02.09.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE Ø 2"	und	2.00	19.04	38.08
01.02.09.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC DE Ø 2"	und	1.00	21.21	21.21
01.02.09.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PN 10 DE Ø 2"	m	2.20	19.32	42.50
01.02.10	CARPINTERIA METALICA				360.00
01.02.10.01	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	2.00	180.00	360.00
01.02.11	PINTURA				147.23
01.02.11.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	8.62	17.08	147.23
01.02.12	VARIOS				259.32
01.02.12.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F ^o G ^o Ø 2"	und	2.00	129.66	259.32
01.02.13	CERCO PERIMETRICO				8,513.98
01.02.13.01	TRABAJOS PRELIMINARES				133.51
01.02.13.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO MANUAL	m2	36.88	1.86	68.60
01.02.13.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	36.88	1.76	64.91

01.02.13.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				84.06
01.02.13.02.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	1.08	46.72	50.46
01.02.13.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	1.44	5.26	7.57
01.02.13.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	1.30	20.02	26.03
01.02.13.03	CONCRETO SIMPLE				338.05
01.02.13.03.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2	m3	0.89	379.83	338.05
01.02.13.04	VARIOS				7.958.36
01.02.13.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO F ² G ² Ø 2" x 3.0m x 2.5mm	und	9.00	103.71	933.39
01.02.13.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA M ² 10 COCADAS 2"x2", H=2.0m	m	24.30	67.89	1,649.73
01.02.13.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ALAMBRE DE PUAS	m	72.90	3.05	222.35
01.02.13.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE PERFIL ANGULAR 3/4"x3/4"x3/16"	m	84.60	49.75	4,208.85
01.02.13.04.05	PUERTA METALICA DE 1.00m x 2.00m UNA HOJA SEGUN DISEÑO	und	1.00	350.00	350.00
01.02.13.04.06	PINTADO DE PUERTA METALICA	m2	2.00	11.74	23.48
01.02.13.04.07	PINTADO DE CERCO PERIMETRICO	m2	48.60	11.74	570.56
01.03.02	LINEA DE CONDUCCION (L= 123.00 m)				8,788.83
01.03.03	TRABAJOS PRELIMINARES				426.81
01.03.03.01	DESBRUCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS P/OBRAS LINEALES	m	123.00	1.68	206.64
01.03.03.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL P/OBRAS LINEALES	ml	123.00	1.79	220.17
01.03.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,106.85
01.03.04.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO NORMAL	m	88.00	14.02	1,233.76
01.03.04.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO SEM ROCOSO	ml	20.00	58.54	1,170.80
01.03.04.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO ROCOSO	m	15.00	95.10	1,426.50
01.03.04.04	REFINEE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	m	123.00	3.50	430.50
01.03.04.05	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SARANDEADO, E=0.10m, B=0.50	m	123.00	3.67	451.41
01.03.04.06	RELLENO COMPACTO MANUAL CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO, 0.5m x 0.50m	m	123.00	18.80	2,312.40
01.03.04.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	4.07	20.02	81.48
01.03.05	TUBERIAS Y ACCESORIOS				1,255.17
01.03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 Ø 1"	m	123.00	7.52	924.96
01.03.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/TUBERIA PVC Ø 1" - L. CONDUCCION	gib	1.00	52.23	52.23
01.03.05.03	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE TUBERIA	m	123.00	2.26	277.98
01.04.02	RESERVOIRIO APOYADO DE 5 m3 (01 UND)				38,379.54
01.04.03	TRABAJOS PRELIMINARES				74.58
01.04.03.01	LIMPIEZA Y DESBRUCE DEL TERRENO MANUAL	m2	20.60	1.86	38.32
01.04.03.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	20.60	1.76	36.26
01.04.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,879.40
01.04.04.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	m3	10.30	10.46	107.74
01.04.04.02	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	13.86	46.72	647.54
01.04.04.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	20.60	3.94	81.16
01.04.04.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	1.01	46.95	47.42
01.04.04.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA (30m)	m3	28.94	20.02	579.38
01.04.04.06	ELIMINACION DE DESMONTE C/MAQUINARIA, R= 10 KM	m3	28.94	14.38	416.16
01.04.05	CONCRETO SIMPLE				419.12
01.04.05.01	CONCRETO fc=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	0.92	295.71	272.05
01.04.05.02	CONCRETO FC =140 KG/CM2 + 30% PM	m3	0.29	317.93	92.20
01.04.05.03	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	0.15	365.80	54.87
01.04.06	CONCRETO ARMADO				8,577.63
01.04.06.01	CONCRETO FC= 210 KG/CM2	m3	8.52	408.89	3,483.74
01.04.06.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM2	kg	517.14	5.01	2,590.87
01.04.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	44.27	51.72	2,289.64
01.04.06.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	44.27	4.82	213.38
01.04.07	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				2,289.84
01.04.07.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=1.5cm	m2	24.14	51.85	1,251.66
01.04.07.02	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	4.36	34.71	151.34
01.04.07.03	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	25.55	34.71	886.84
01.04.08	PISOS Y PAVIMENTOS				761.44
01.04.08.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2, E=0.10m	m2	11.68	42.96	501.77
01.04.08.02	ACABADO SEMI PULIDO C/MORTERO 1:2X1.5 cm INCLUYE BRUÑAS	m2	11.68	6.98	81.53
01.04.08.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL P/VEREDAS Y RAMPAS	m2	3.56	50.04	178.14
01.04.09	CARPINTERIA METALICA				1,577.42
01.04.09.01	ESCALERA DE TUBO F ² G ² CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1	und	1.00	881.82	881.82
01.04.09.02	TAPA METALICA 0.60x0.60 m. CON LLAVE TIPO BUJIA	und	2.00	150.00	300.00
01.04.09.03	TAPA METALICA 0.30x0.30 m. CON LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	100.00	100.00
01.04.09.04	VENTILACION CON TUBERIA F ² G ² DE 4"	und	2.00	147.80	295.60
01.04.10	PINTURA				436.39
01.04.10.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	25.55	17.08	436.39
01.04.11	ADITAMENTOS VARIOS				3,379.68
01.04.11.01	PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA WATER STOP DE PVC E= 6"	m	9.60	27.87	267.55
01.04.11.02	JUNTA DE DILATACION CON SELLO ELASTOMERICO	m	14.40	216.12	3,112.13
01.04.12	OTROS				309.30
01.04.12.01	PRUEBA HIDRAULICA P/RESERVOIRIO	m3	5.00	19.38	96.90
01.04.12.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVOIRIOS APOYADOS	m3	5.00	42.48	212.40
01.04.13	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE COMPOSTERA				4,960.13
01.04.13.01	SUMINISTRO DE TUBERIAS Y NIPLES P/RESERVOIRIO	und	1.00	2,432.03	2,432.03
01.04.13.02	SUMINISTRO DE UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES P/RESERVOIRIO	und	1.00	359.11	359.11
01.04.13.03	SUMINISTRO DE ACCESORIOS P/RESERVOIRIO	und	1.00	609.32	609.32
01.04.13.04	SUMINISTRO DE VALVULAS P/RESERVOIRIO	und	1.00	1,059.67	1,059.67
01.04.13.05	MONTAJE DE INSTALACION HIDRAULICA DE RESERVOIRIO V.25m3	und	1.00	500.00	500.00
01.04.14	CASETA DE CLORACION P/RESERVOIRIO				1,965.38
01.04.14.01	CARPINTERIA METALICA				749.11
01.04.14.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CASETA DE 1.00 x 1.40 m	und	1.00	749.11	749.11
01.04.14.02	COBERTURA				181.08
01.04.14.02.01	COBERTURA CON TECHO TIPO TEJA OPACA	m2	2.64	68.59	181.08
01.04.14.03	PINTURA				66.79
01.04.14.03.01	PINTURA ESMALTE	m2	4.73	14.12	66.79
01.04.14.04	SISTEMA DE CLORACION				966.40
01.04.14.04.01	TANQUE DE AGUA 250 LT INCLUYE ACC. INTERNOS				585.90
01.04.14.04.01.01	TANQUE (SOLUCION MADRE) 250 LT INCL. ACCESORIOS	und	1.00	421.34	421.34
01.04.14.04.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS - TANQUE DE AGUA	und	1.00	164.56	164.56
01.04.14.04.02	CONEXION DEL TANQUE DE SOLUCION MADRE A BIDON DOSIFICADOR				207.20
01.04.14.04.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS A BIDON DOSIFICADOR	und	1.00	207.20	207.20
01.04.14.04.03	DESCARGA DE CLORO AL RESERVOIRIO				175.30
01.04.14.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS A RESERVOIRIO	und	1.00	175.30	175.30
01.04.15.00	CERCO PERIMETRICO				11,749.23
01.04.15.01	TRABAJOS PRELIMINARES				49.28
01.04.15.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	28.00	1.76	49.28
01.04.15.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				217.18
01.04.15.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	2.42	46.72	113.06
01.04.15.02.02	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	0.10	46.95	4.70

01.04.15.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA (30m)	m3	2.89	20.02	57.86
01.04.15.02.04	ELIMINACIÓN DE DESMONTE C/MAQUINARIA, R= 10 KM	m3	2.89	14.38	41.56
01.04.15.03	CONCRETO SIMPLE				834.25
01.04.15.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	1.95	427.82	834.25
01.04.15.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				815.04
01.04.15.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0.38	408.47	155.22
01.04.15.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	6.00	51.72	310.32
01.04.15.04.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM2	kg	69.76	5.01	349.50
01.04.15.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				208.26
01.04.15.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	6.00	34.71	208.26
01.04.16.05	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				8.820.22
01.04.16.05.01	PUERTA METALICA DE 1.60m x 2.40m DOS HOJAS SEGUN DISEÑO	und	1.00	850.00	850.00
01.04.16.05.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO P"Ø" Ø 2" x 3.0m x 2.5mm	und	10.00	103.71	1.037.10
01.04.16.05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA M 10 COCADAS 2"x2", H=2.0m	m	28.00	67.89	1.900.92
01.04.16.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	m	84.00	3.05	256.20
01.04.16.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL ANGULAR 3/4"x3/4"x3/16"	m	96.00	49.75	4.776.00
01.04.16.06	PINTURA				805.00
01.04.16.06.01	PINTADO DE PUERTA METALICA	m2	3.84	11.74	45.08
01.04.16.06.02	PINTADO DE CERCO PERIMETRICO	m2	56.00	11.74	657.44
01.04.16.06.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	6.00	17.08	102.48
01.05.02	RED DE DISTRIBUCION (L=1,705.00 m)				105.486.61
01.05.03	TRABAJOS PRELIMINARES				5.916.35
01.05.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS P/OBRAS LINEALES	m	1,705.00	1.68	2,864.40
01.05.03.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL P/OBRAS LINEALES	ml	1,705.00	1.79	3,051.95
01.05.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				82.621.32
01.05.04.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO NORMAL	m	1,449.25	14.02	20,318.49
01.05.04.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO SEM ROCOSO	ml	170.50	58.54	9,981.07
01.05.04.03	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA DE 0.50x0.60 m. EN TERRENO ROCOSO	m	85.25	95.10	8,107.28
01.05.04.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	m	1,705.00	2.80	4,774.00
01.05.04.05	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SARANDEADO, E=0.10m, B=0.50	m	1,705.00	3.67	6,257.35
01.05.04.06	RELLENO COMPACTO MANUAL CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO, 0.5m x 0.50m	m	1,705.00	18.80	32,054.00
01.05.04.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	56.40	20.02	1,129.13
01.05.05	TUBERIAS Y ACCESORIOS				16.948.94
01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 D=1.5"	m	107.00	10.66	1,140.62
01.05.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 Ø 1"	m	1,352.00	7.52	10,167.04
01.05.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 Ø 3/4"	m	246.00	6.13	1,507.98
01.05.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS P/TUBERIA PVC Ø 1.5" - RED DISTR.	glb	1.00	69.31	69.31
01.05.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS P/TUBERIA PVC Ø 1" - RED DISTR.	glb	1.00	148.66	148.66
01.05.05.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS P/TUBERIA PVC Ø 3/4" - RED DISTR.	glb	1.00	62.03	62.03
01.05.05.07	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN DE TUBERÍA	m	1,705.00	2.26	3,853.30
01.06.02	CAMARA ROMPE PRESION CRP-7 (06 UND)				20,165.30
01.06.03	TRABAJOS PRELIMINARES				54.73
01.06.03.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	15.12	1.86	28.12
01.06.03.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	15.12	1.76	26.61
01.06.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,019.38
01.06.04.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	12.89	46.72	602.22
01.06.04.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	15.12	3.94	59.57
01.06.04.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	2.09	46.95	98.13
01.06.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	12.96	20.02	259.46
01.06.05	CONCRETO SIMPLE				915.57
01.06.05.01	CONCRETO fc=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	1.51	281.21	424.63
01.06.05.02	DADO CONCRETO FC = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	6.00	60.00	360.00
01.06.05.03	ASENTADO DE PIEDRA FC=140KG/CM2 + 30 % PM, E=0.15m	m2	3.00	40.42	121.26
01.06.05.04	GRAVA Dmax= 1"	m3	0.05	193.58	9.68
01.06.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				8.397.75
01.06.06.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2	m3	5.41	379.83	2,054.88
01.06.06.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM2	kg	450.91	5.01	2,259.06
01.06.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	78.96	51.72	4,083.81
01.06.07	ACABADOS				
01.06.07.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	41.16	34.71	1,428.66
01.06.07.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=1.5cm	m2	22.14	51.85	1,147.96
01.06.07.03	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	27.12	34.71	941.34
01.06.07.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	41.16	17.08	703.01
01.06.08	EQUIPAMIENTO				5,556.90
01.06.08.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m. CON LLAVE TIPO BUJIA	und	6.00	150.00	900.00
01.06.08.02	TAPA METALICA 0.80x0.80 m. CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	6.00	180.00	1,080.00
01.06.08.03	ACCESORIOS CRP TIPO 7	und	6.00	596.15	3,576.90
01.07.02	VALVULA DE AIRE AUTOMATICO - DISTRIBUCION (02 UND)				2,508.54
01.07.03	TRABAJOS PRELIMINARES				7.24
01.07.03.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	2.00	1.86	3.72
01.07.03.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	2.00	1.76	3.52
01.07.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				121.07
01.07.04.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	1.60	46.72	74.75
01.07.04.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.00	3.94	7.88
01.07.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	1.92	20.02	38.44
01.07.05	CONCRETO SIMPLE				180.11
01.07.05.01	CONCRETO fc=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	m3	0.20	281.21	56.24
01.07.05.02	DADO CONCRETO FC = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	2.00	60.00	120.00
01.07.05.03	GRAVA Dmax= 1"	m3	0.02	193.58	3.87
01.07.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,072.08
01.07.06.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0.85	408.47	347.20
01.07.06.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 Fy=4200 KG/CM2	kg	52.19	5.01	261.47
01.07.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.96	51.72	463.41
01.07.07	ACABADOS				400.02
01.07.07.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	4.48	34.71	155.50
01.07.07.02	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m2	4.84	34.71	168.00
01.07.07.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	4.48	17.08	76.52
01.07.08	EQUIPAMIENTO				728.02
01.07.08.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m. CON LLAVE TIPO BUJIA	und	2.00	150.00	300.00
01.07.08.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE	und	2.00	214.01	428.02
01.08.02	VALVULA DE PURGA - DISTRIBUCION (03 UND)				3,501.62
01.08.03	TRABAJOS PRELIMINARES				10.86
01.08.03.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	3.00	1.86	5.58
01.08.03.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	3.00	1.76	5.28
01.08.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				181.61
01.08.04.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m3	2.40	46.72	112.13
01.08.04.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	3.00	3.94	11.82
01.08.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m3	2.88	20.02	57.66

01.08.05	CONCRETO SIMPLE					328.86
01.08.05.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	m ³	0.30	281.21		84.36
01.08.05.02	DADO CONCRETO FC = 140 KG/CM ² (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	3.00	60.00		180.00
01.08.05.03	ASENTADO DE PIEDRA FC=140KG/CM ² + 30 % PM, E=0.15m	m ²	1.50	40.42		60.63
01.08.05.04	GRAVA D _{max} = 1"	m ³	0.02	193.58		3.87
01.08.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					1,483.57
01.08.06.01	CONCRETO FC=210 KG/CM ²	m ³	0.97	408.47		396.22
01.08.06.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	78.29	5.01		392.23
01.08.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	13.44	51.72		695.12
01.08.07	ACABADOS					593.78
01.08.07.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m ²	6.72	34.71		233.25
01.08.07.02	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m ²	7.08	34.71		245.75
01.08.07.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m ²	6.72	17.08		114.78
01.08.08	EQUIPAMIENTO					902.94
01.08.08.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	3.00	150.00		450.00
01.08.08.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA	und	3.00	150.98		452.94
01.09.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS (41 UND)					4,768.97
01.09.03	TRABAJOS PRELIMINARES					14.48
01.09.03.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m ²	4.00	1.86		7.44
01.09.03.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m ²	4.00	1.76		7.04
01.09.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS					242.14
01.09.04.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m ³	3.20	46.72		149.50
01.09.04.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m ²	4.00	3.94		15.76
01.09.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	m ³	3.84	20.02		76.88
01.09.05	CONCRETO SIMPLE					358.29
01.09.05.01	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	m ³	0.40	281.21		112.48
01.09.05.02	DADO CONCRETO FC = 140 KG/CM ² (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	4.00	60.00		240.00
01.09.05.03	GRAVA D _{max} = 1"	m ³	0.03	193.58		5.81
01.09.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					2,144.16
01.09.06.01	CONCRETO FC=210 KG/CM ²	m ³	1.70	408.47		694.40
01.09.06.02	ACERO CORRUGADO GRADO 60 F _y =4200 KG/CM ²	kg	104.38	5.01		522.94
01.09.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²	17.92	51.72		926.82
01.09.07	ACABADOS					787.54
01.09.07.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m ²	8.96	34.71		311.00
01.09.07.02	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	m ²	9.32	34.71		323.50
01.09.07.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m ²	8.96	17.08		153.04
01.09.08	EQUIPAMIENTO					1,222.36
01.09.08.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	4.00	150.00		600.00
01.09.08.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE CONTROL	und	4.00	155.59		622.36
01.10.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS (41 UND)					19,460.05
01.10.03	TRABAJOS PRELIMINARES					853.62
01.10.03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS P/OBRAS LINEALES	m	246.00	1.68		413.28
01.10.03.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL P/OBRAS LINEALES	ml	246.00	1.79		440.34
01.10.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS					9,665.34
01.10.04.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO P/TUBERIA 0.50m x 0.60m	m	246.00	14.02		3,448.92
01.10.04.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA, B=0.50	m	246.00	2.80		688.80
01.10.04.03	CAMA DE APOYO CON MATERIAL PROPIO SARANDEADO, E=0.10m, B=0.50	m	246.00	3.67		902.82
01.10.04.04	RELLENO COMPACTO MANUAL CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO, 0.5m x 0.50m	m	246.00	18.80		4,624.80
01.10.05	TUBERIAS Y ACCESORIOS					4,915.34
01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 NTP 339.002 Ø 1/2"	m	246.00	3.96		974.16
01.10.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN Ø 1/2" PARA RED Ø 1"	und	30.00	84.27		2,528.10
01.10.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN Ø 1/2" PARA RED Ø 3/4"	und	11.00	77.92		857.12
01.10.05.04	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECTACION EN TUBERIA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	m	246.00	2.26		555.96
01.10.06	CAJAS Y TAPAS					4,025.75
01.10.06.01	EXCAVACION MANUAL EN SUELO CONGLOMERADO	m ³	3.44	46.72		160.72
01.10.06.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL DE ZANJA P/ESTRUCTURAS	m ²	9.84	3.94		38.77
01.10.06.03	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	m ³	0.98	295.71		289.80
01.10.06.04	CONCRETO FC=140 KG/CM ²	m ³	0.74	324.96		240.47
01.10.06.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO CON TAPA TERMOPLASTICA	und	41.00	80.39		3,295.99
01.11.02	FLETE					15,750.50
01.11.03	FLETE RURAL	GLB	1.00	10,000.00		10,000.00
01.11.04	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	5,750.50		5,750.50

COSTO DIRECTO	238,022.63
Gastos generales (12% CD)	2,856.27
UTILIDAD (10%)	2,380.23
SUBTOTAL	243,259.13
IGV (18%)	43,786.64
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA	287,045.77
COSTO DE SUPERVISIÓN	8,765.65
PROSUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO	295,811.42

Anexos 8: Normas y guías para el 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**

Abril de 2018



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

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

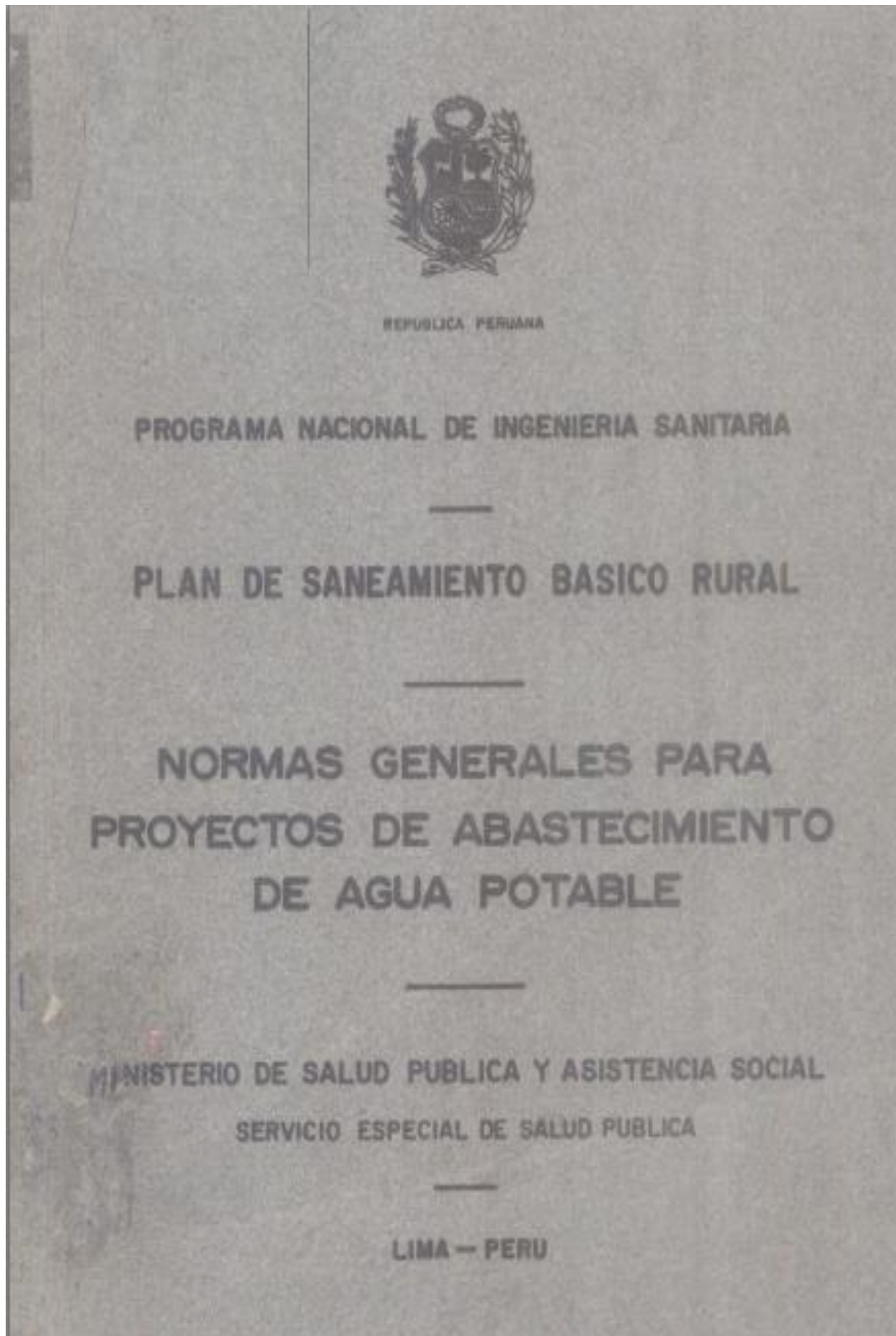
**REGLAMENTO NACIONAL DE
EDIFICACIONES**

- Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

PRIMERA EDICIÓN
2006

LIMA - PERÚ

Ministerio de salud publica y asistencia social normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable



**Fondo Perú – Alemania manual de proyectos de agua potable en poblaciones
rurales**



**MANUAL DE PROYECTOS DE
AGUA POTABLE EN POBLACIONES
RURALES**

ING. EDUARDO GARCIA TRISOLINI

Lima, junio 2009

1

**AGUA
POTABLE
PARA
POBLACIONES
RURALES**

**sistemas de
abastecimiento
por gravedad
sin tratamiento**

Roger Agüero Pittman



Sistema de información regional en agua y saneamiento (SIRAS)



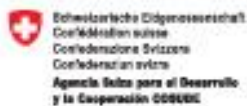
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO



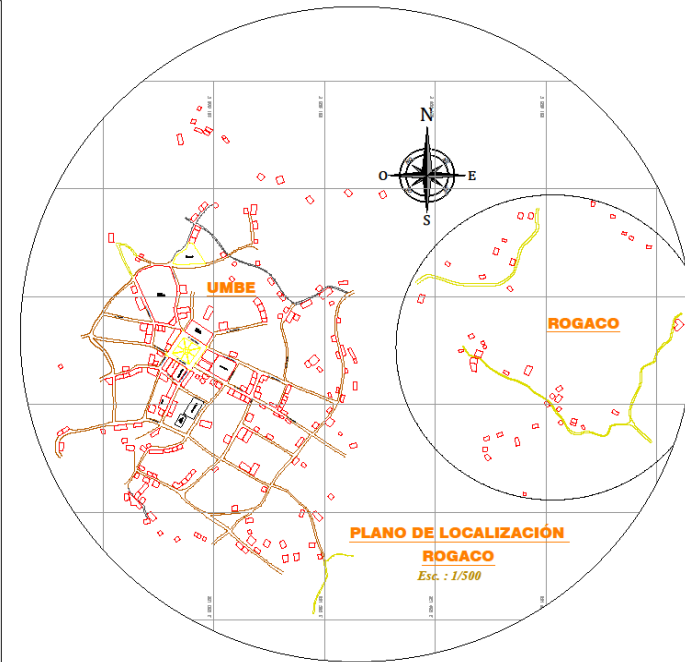
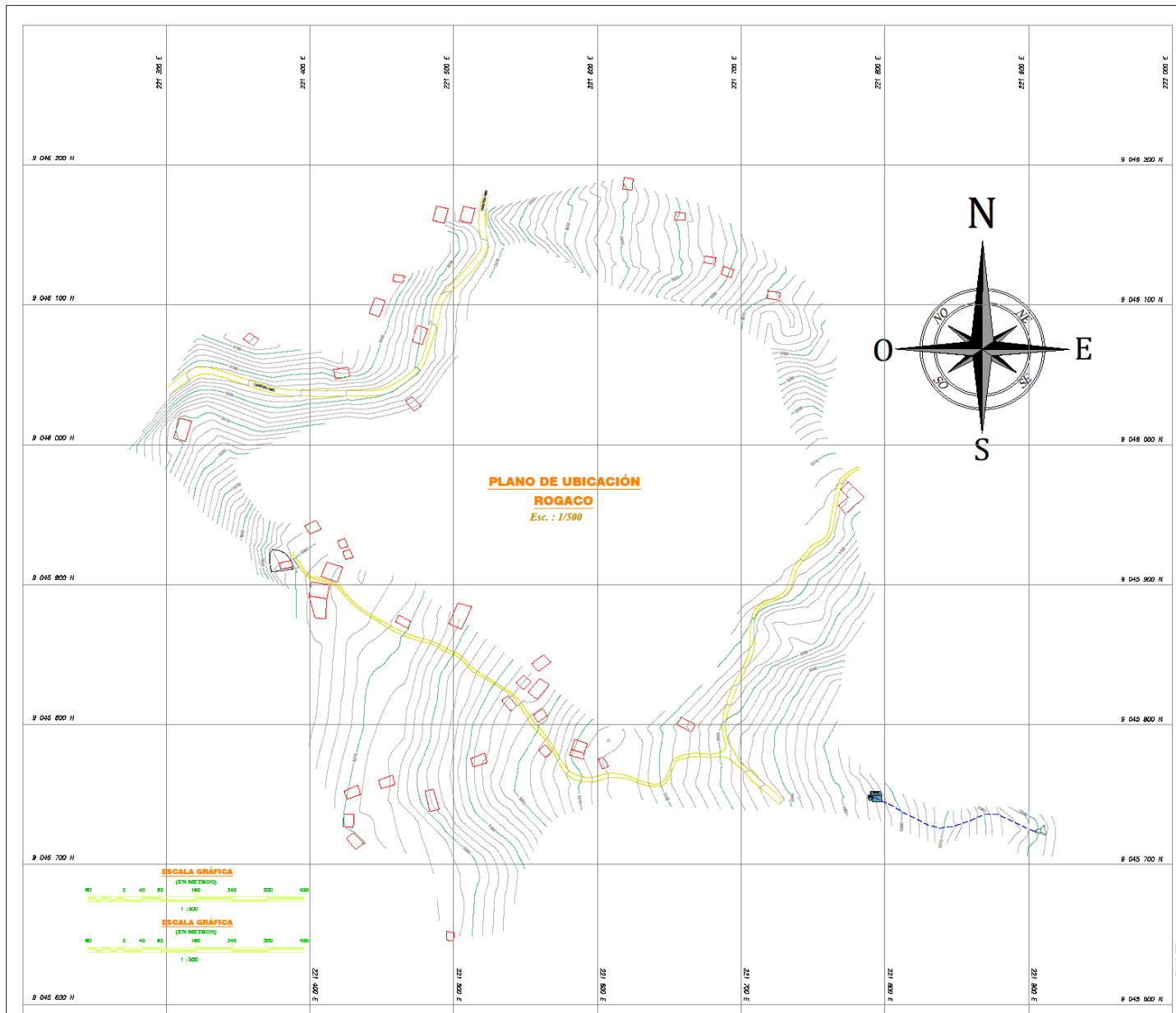
COMPENDIO

Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento SIRAS

2010



Anexos 9: Planos del proyecto



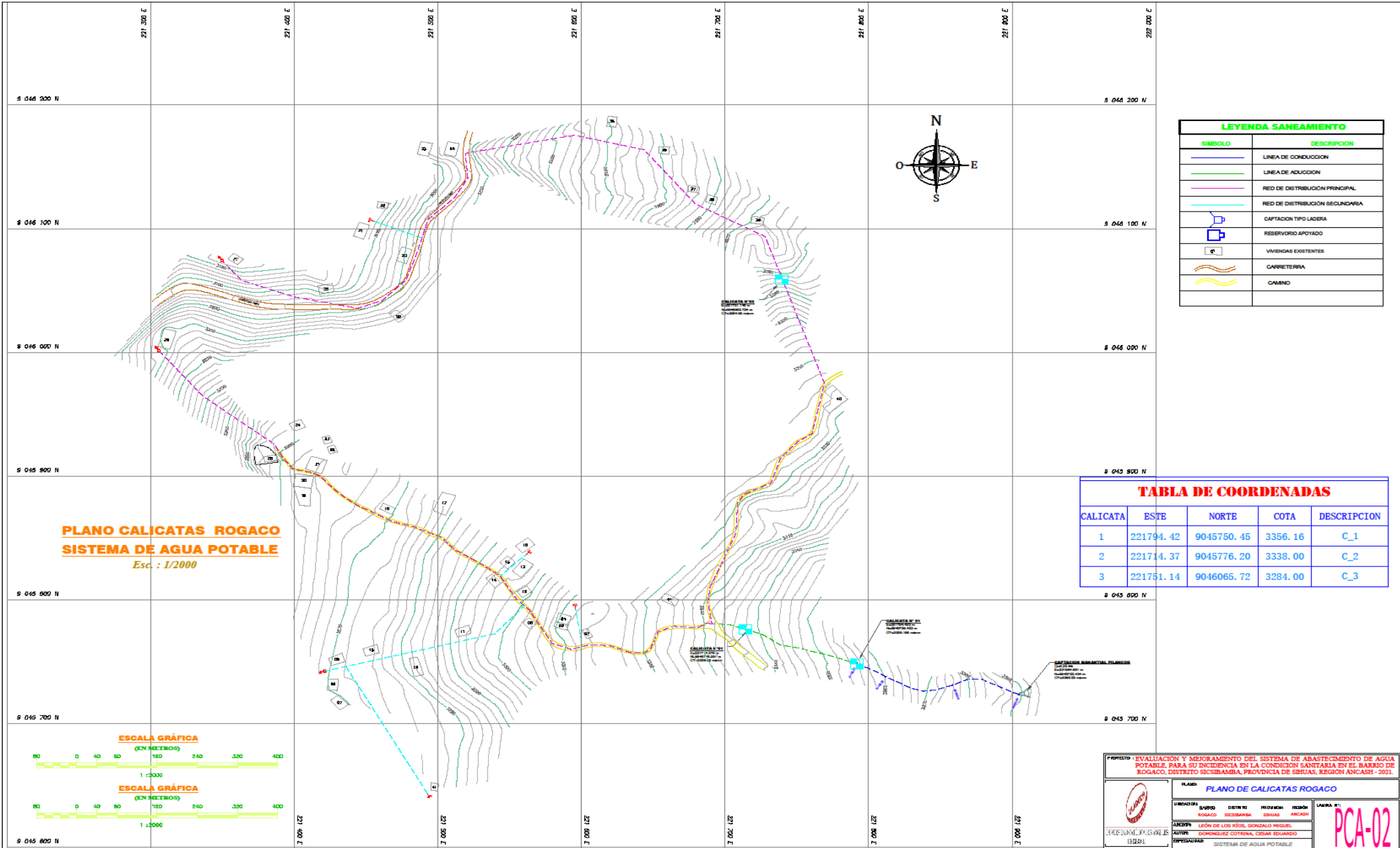
LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
NORTE MAGNÉTICO	
CAPTACIÓN	
RESERVORIO	
VIA DE ACCESO	
VIVIENDAS	
CURVAS DE NIVEL	

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIAMBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH - 2021.**



PLANO: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN - ROGACO					
UBICACIÓN:	BARRIO	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	LAMINA N°:
	ROGACO	SICSIAMBAMBA	SIHUAS	ANCASH	PUL-01
ASESOR:	LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				
AUTOR:	DOMÍNGUEZ COTRINA, CESAR EDUARDO				
ESPECIALIDAD:	SISTEMA DE AGUA POTABLE				





PLANO CALICATAS ROGACO
SISTEMA DE AGUA POTABLE
 Esc : 1/2000

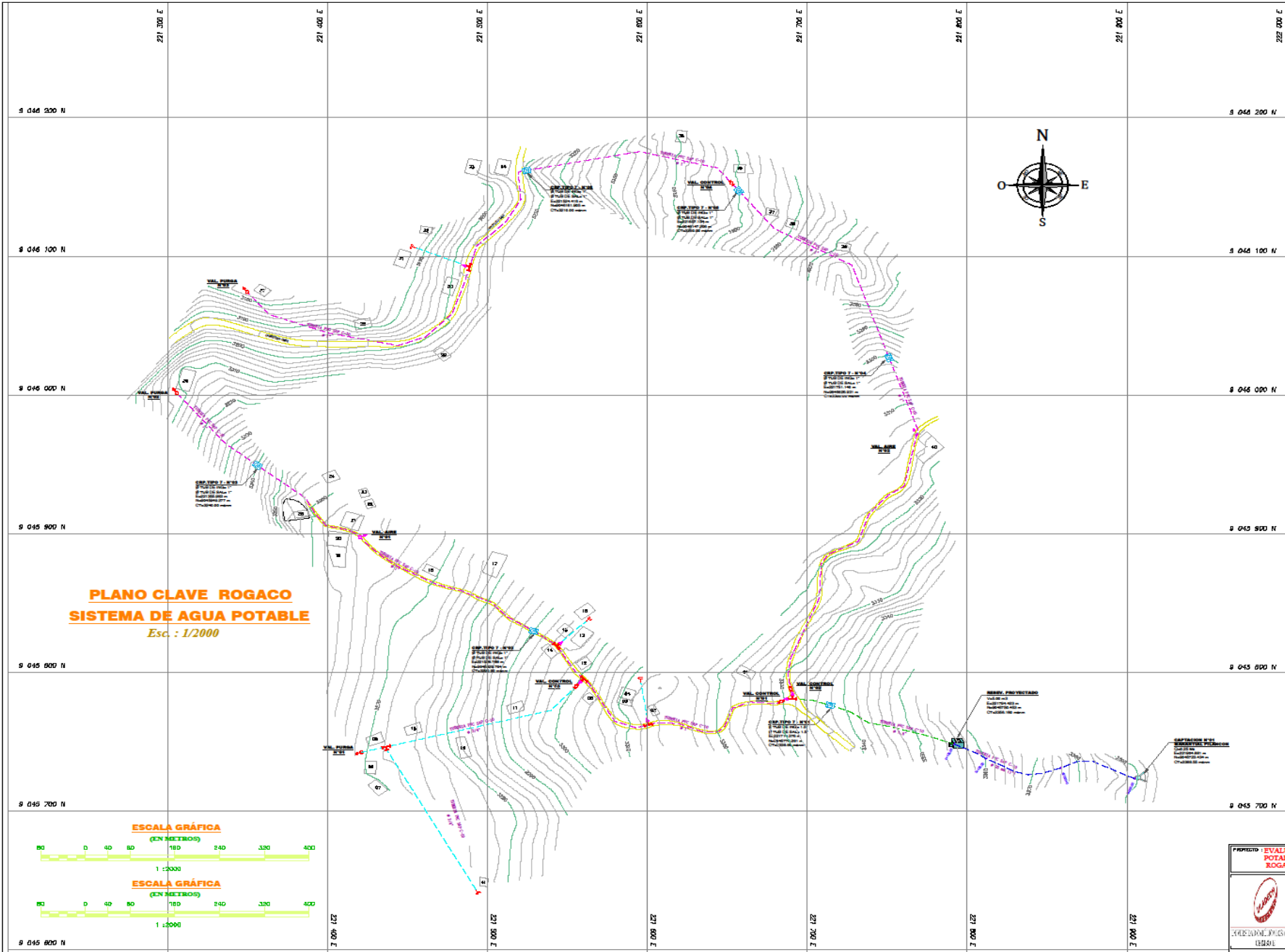
LEYENDA SANEAMIENTO	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCION
	LINEA DE ADUCCION
	RED DE DISTRIBUCION PRINCIPAL
	RED DE DISTRIBUCION SECUNDARIA
	CAPTACION TIPO LADERA
	RESERVOIRIO APOYADO
	VIVIENDAS EXISTENTES
	CARRRETERRA
	CAMINO

TABLA DE COORDENADAS				
CALICATA	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	221794.42	9045750.45	3356.16	C_1
2	221714.37	9045776.20	3338.00	C_2
3	221751.14	9046065.72	3284.00	C_3



PROYECTO : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SCSIBAMBA, PROVINCIA DE SIBUAS, REGION ANCASH - 2021.

	PLANO DE CALICATAS ROGACO UNIDAD: BARRIO DISTRITO: SCSIBAMBA PROVINCIA: SIBUAS REGION: ANCASH AUTOR: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO HIGUEL AUTOR: DOMINGUEZ COTRINA, CESAR EDUARDO ESPECIALIDAD: SISTEMA DE AGUA POTABLE	LAMINA N°: PCA-02
--	---	------------------------------------



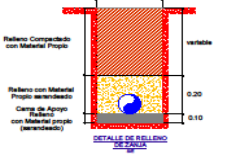
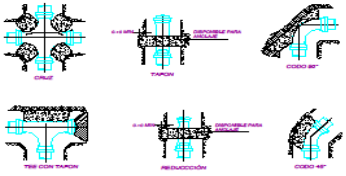
PLANO CLAVE ROGACO
SISTEMA DE AGUA POTABLE
Esc : 1/2000

RESUMEN DE METAS - AGUA POTABLE

ITEM	ELEMENTO	METRADO	UNIDAD
1.00	CAPTACION TIPO LADERA	01	UND.
2.00	LINEA DE CONDUCCION	122.00	M.
3.00	TUBERIA D=1"	122.00	M.
4.00	RESERVOIRIO DE 5.00 M3	01	UND.
5.00	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION	1705.00	M.
6.00	TUBERIA D=1 1/2"	107.00	M.
7.00	TUBERIA D=1"	1322.00	M.
8.00	TUBERIA D=3/4"	246.00	M.
9.00	CONEXION DOMICILIARIA	41.00	UND.
10.00	CAMARA POMPE PRESION CRP-7	02	UND.
11.00	VALVULA DE AIRE	02	UND.
12.00	VALVULA DE PURGA	03	UND.
13.00	VALVULA DE CONTROL	04	UND.

LEYENDA SANEAMIENTO

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCION T PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 1 1/2" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 1" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 3/4" PROYECTADA
	CAPTACION TIPO LADERA
	RESERVOIRIO APROXADO
	CAMARA POMPE PRESION
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE



PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSBAMBA, PROVINCIA DE SIERRA, REGION ANCASH - 2021.

PLANO: **CLAVE - SISTEMA DE AGUA POTABLE**

UBICACION	DISTRITO	PROVINCIA	REGION
ROGACO	SICSBAMBA	SIERRA	ANCASH

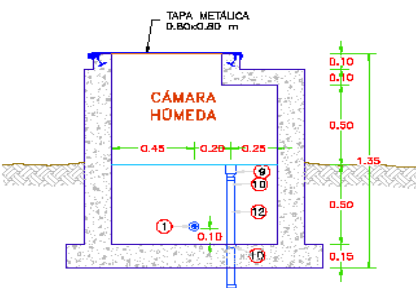
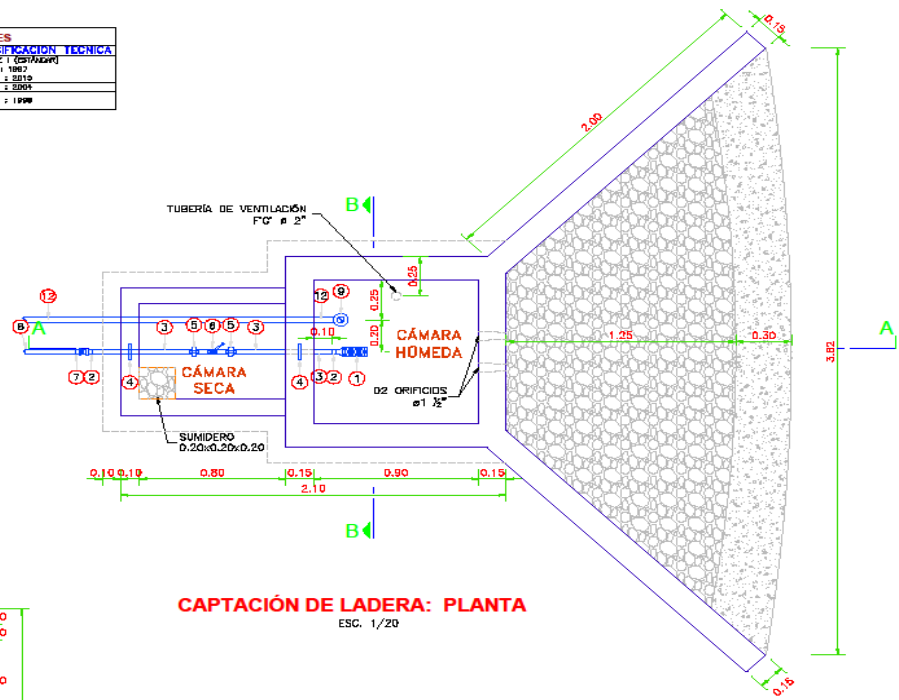
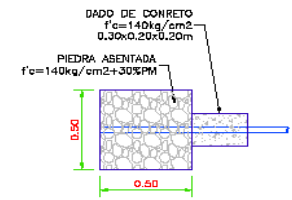
ALMACEN: LEON DE LOS RIOS, GONZALO INIGUEL

AUTORE: DOMINGUEZ COTRANA, CESAR EDUARDO

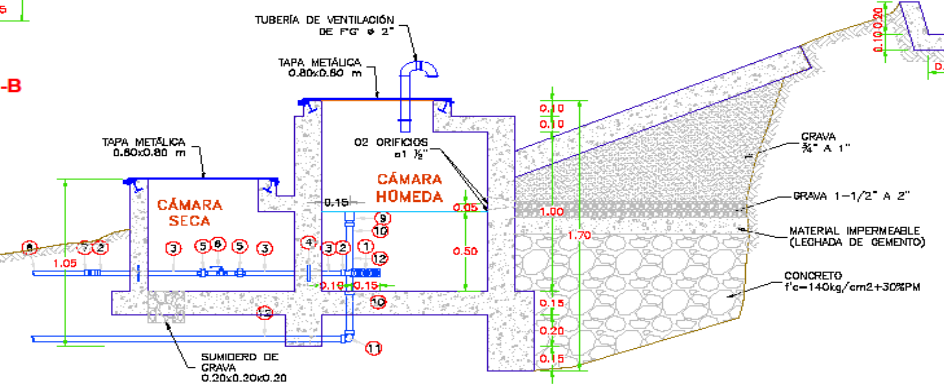
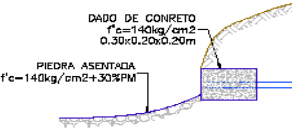
EDIFICIUM: SISTEMA DE AGUA POTABLE

LAJARRA N°: **PCA-02**

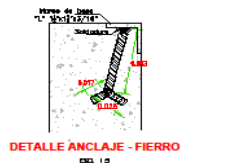
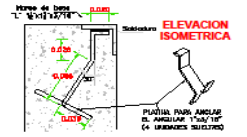
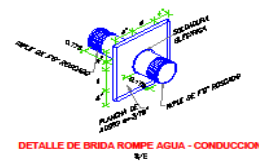
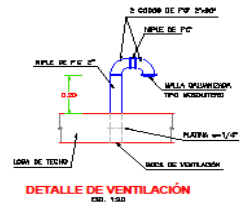
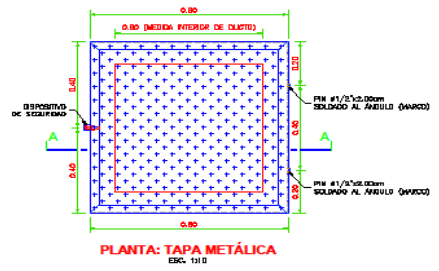
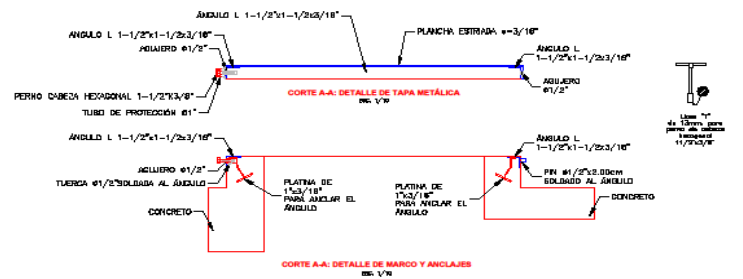
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA / ESPECIFICACION TÉCNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 9935-1 (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADO	NORMA NTP 300.002 - 2010
TUBERÍA PVC 3" P.P. 1515	NORMA NTP 300.002 - 2010
ACEROS PARA FERRIS	NORMA NTP 300.014 - 2004
VALVULA DE CIERRE DE GOMAS ESFERICAS	NORMA NTP 300.004 - 1999



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCION		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	GRANALLA DE BRONCE # 2"	1
2	UNION RESQUIA DE PVC # 1"	2
3	TUBERIA DE PVC # 1"	1.00 m
4	BRIDA ROMPE AGUA # 1"	2
5	UNION UNIVERSAL DE PVC # 1"	2
6	VALVULA CERRADORA DE GOMAS ESFERICAS	1
7	CONEXIONES MACHO PVC 1x1"	1
8	TUBERIA PVC PN 10 # 1-1/2"	1

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
9	CODO DE REBOSE PVC # 2"	1
10	UNION 90° PVC # 1-1/2"	2
11	CODO 90° EP PVC # 1-1/2"	1
12	TUBERIA PVC PN 10 # 1-1/2"	1.20 m

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN EL ACONDICIONAMIENTO SANITARIO EN EL BARRIO DE ROGAGO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SICHUAS, REGIÓN ÁNCASH - 2021.

PLANO: HIDRAULICA - CAPTACION DE LADERA

UBICACION: BARRIO DISTRITO PROVINCIA REGION
ROGAGO SICSIBAMBA SICHUAS ANCAH

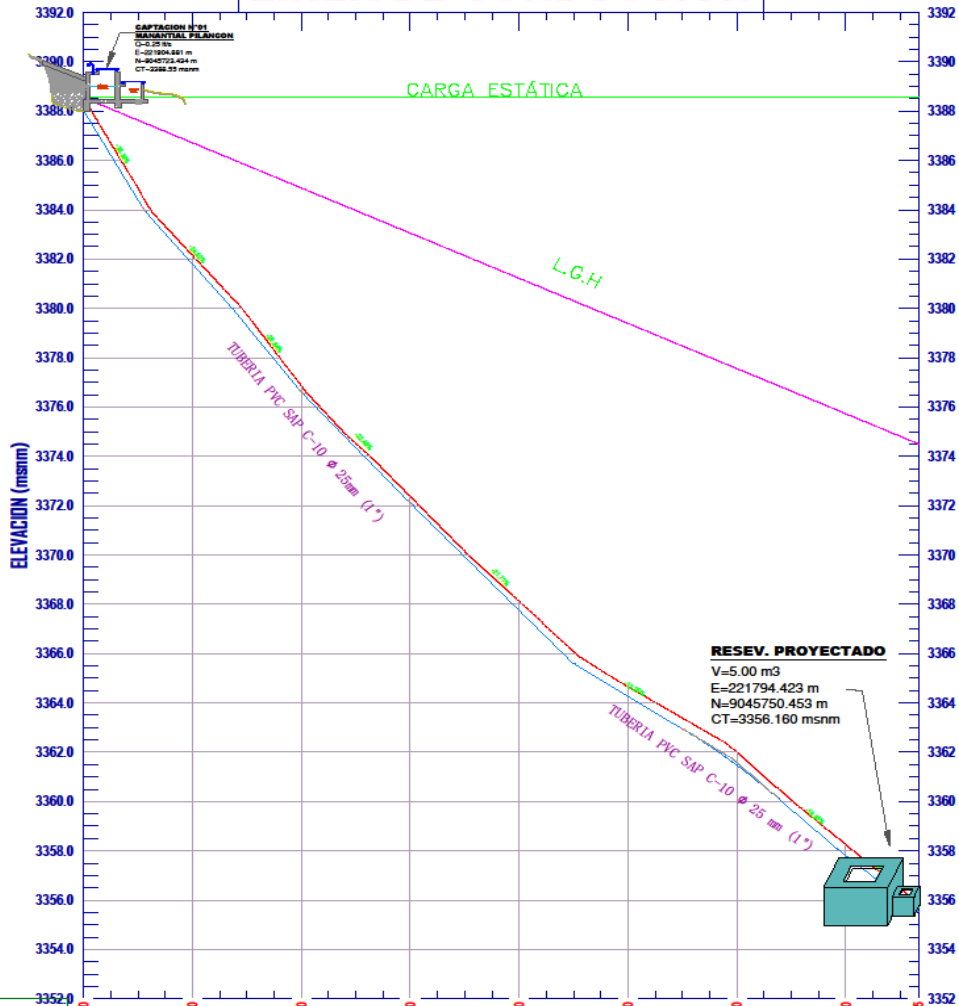
FECHA: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MENDI

ELABORADO: DORENDELIZ COTRANA, CESAR EDUARDO

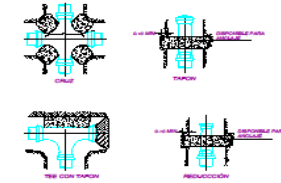
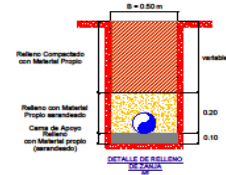
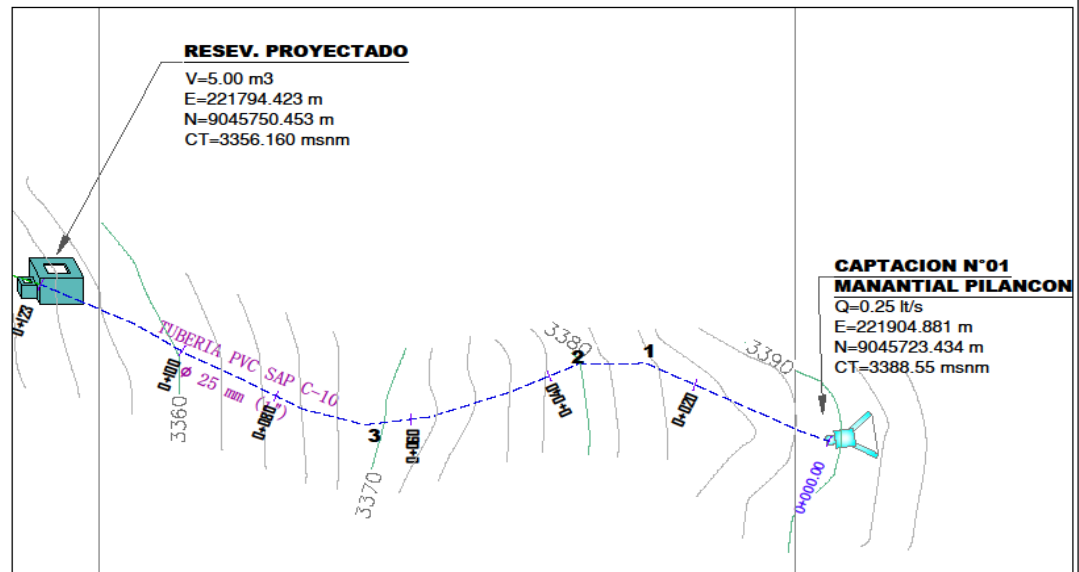
ESPECIALIDAD: SISTEMA DE AGUA POTABLE

CP-02

LINEA DE CONDUCCIÓN



PROGRESIVA	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+153.35
COTA TERRENO	3388.05	3382.15	3376.26	3372.37	3368.12	3364.66	3361.99	3358.26	3355.89
COTA RASANTE	3388.05	3381.82	3376.62	3372.12	3367.76	3364.26	3361.46	3357.84	3355.54
ALTURA CORTE	0.49	0.33	0.24	0.25	0.34	0.38	0.51	0.42	0.35

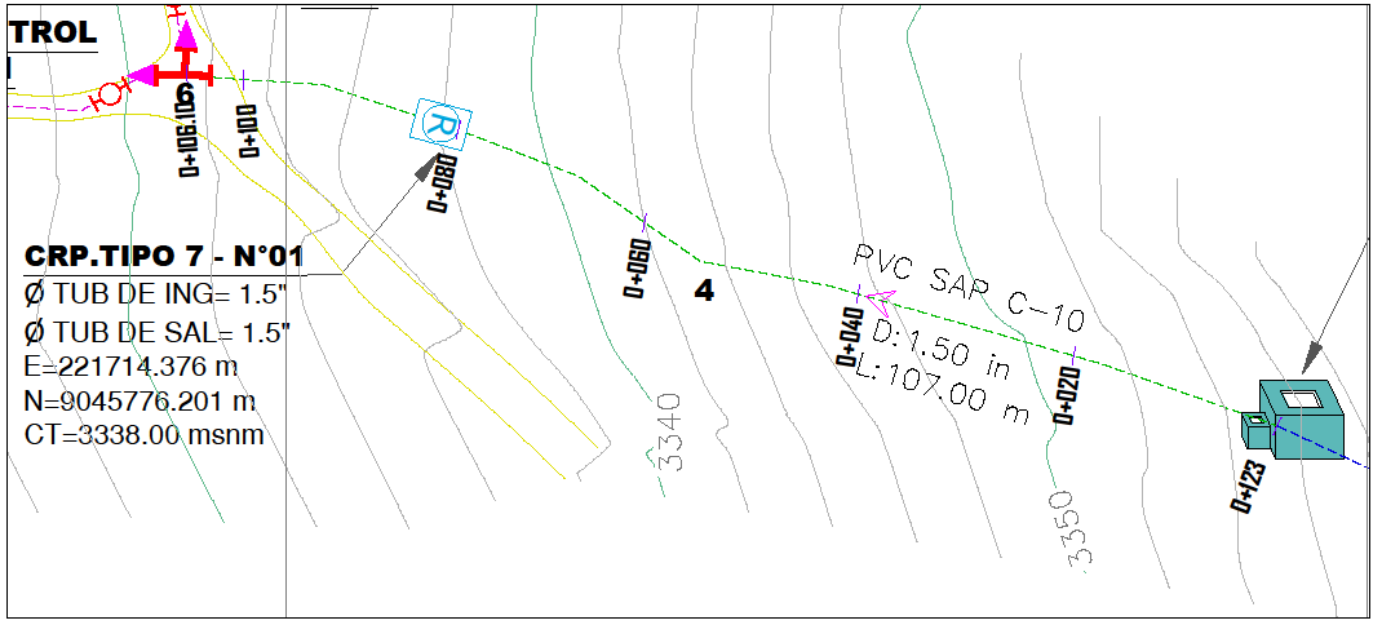
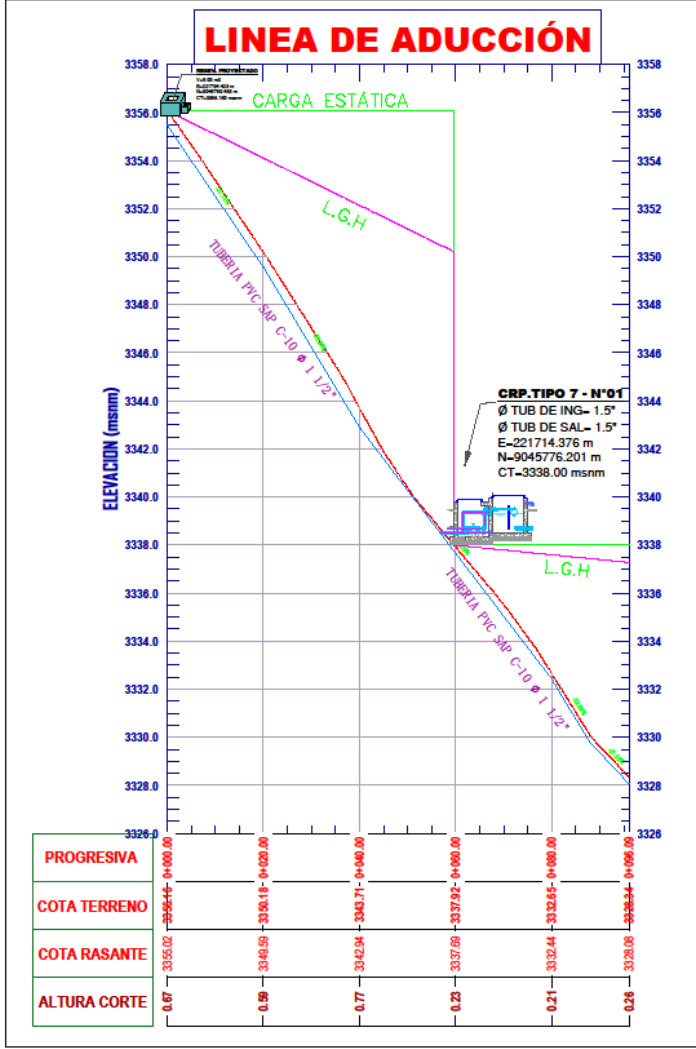


LEYENDA SANEAMIENTO	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCION 8" 1" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 8" 1" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 4" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 2" 3/4" PROYECTADA
	CAPTACION TIPO AZARERA
	RESERVOIRO AFORADO
	CAMARA ROMPE PRESION
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ÁNCASH - 2021.



PLAN: PERFIL LONGITUDINAL-LINEA DE CONDUCCIÓN					
UBICACION:	BARRIO	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN	LÁMINA N°:
	ROGACO	SICSIBAMBA	SIHUAS	ÁNCASH	PLLC-01
ASESOR:	LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				
AUTOR:	DOMINGUEZ COTRINA, CESAR EDUARDO				
ESPECIALIDAD:	SISTEMA DE AGUA POTABLE				

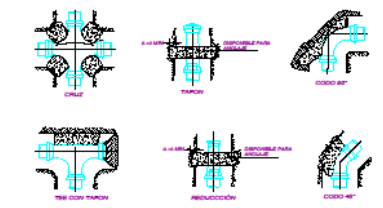
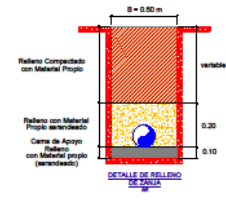


RESUMEN DE METAS - AGUA POTABLE

ITEM	ELEMENTO	METRADO	UNIDAD
1.00	CAPTACION TIPO LADERA	01	UND.
2.00	LINEA DE CONDUCCION:	123.00	M.
3.00	TUBERIA Ø = 1"	123.00	M.
	RESERVOIRIO DE 5.00 M3	01	UND.
4.00	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION	1705.00	M.
	TUBERIA Ø=1 1/2"	127.00	M.
5.00	TUBERIA Ø=1"	1252.00	M.
6.00	TUBERIA Ø=3/4"	246.00	M.
7.00	CONEXION DOMICILIARIA	41.00	UND.
8.00	CAMARA POMPE PRESION CRP-7	06	UND.
9.00	VALVULA DE AIRE	02	UND.
10.00	VALVULA DE PURGA	03	UND.
	VALVULA DE CONTROL	04	UND.

LEYENDA SANEAMIENTO

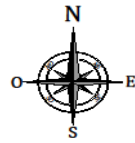
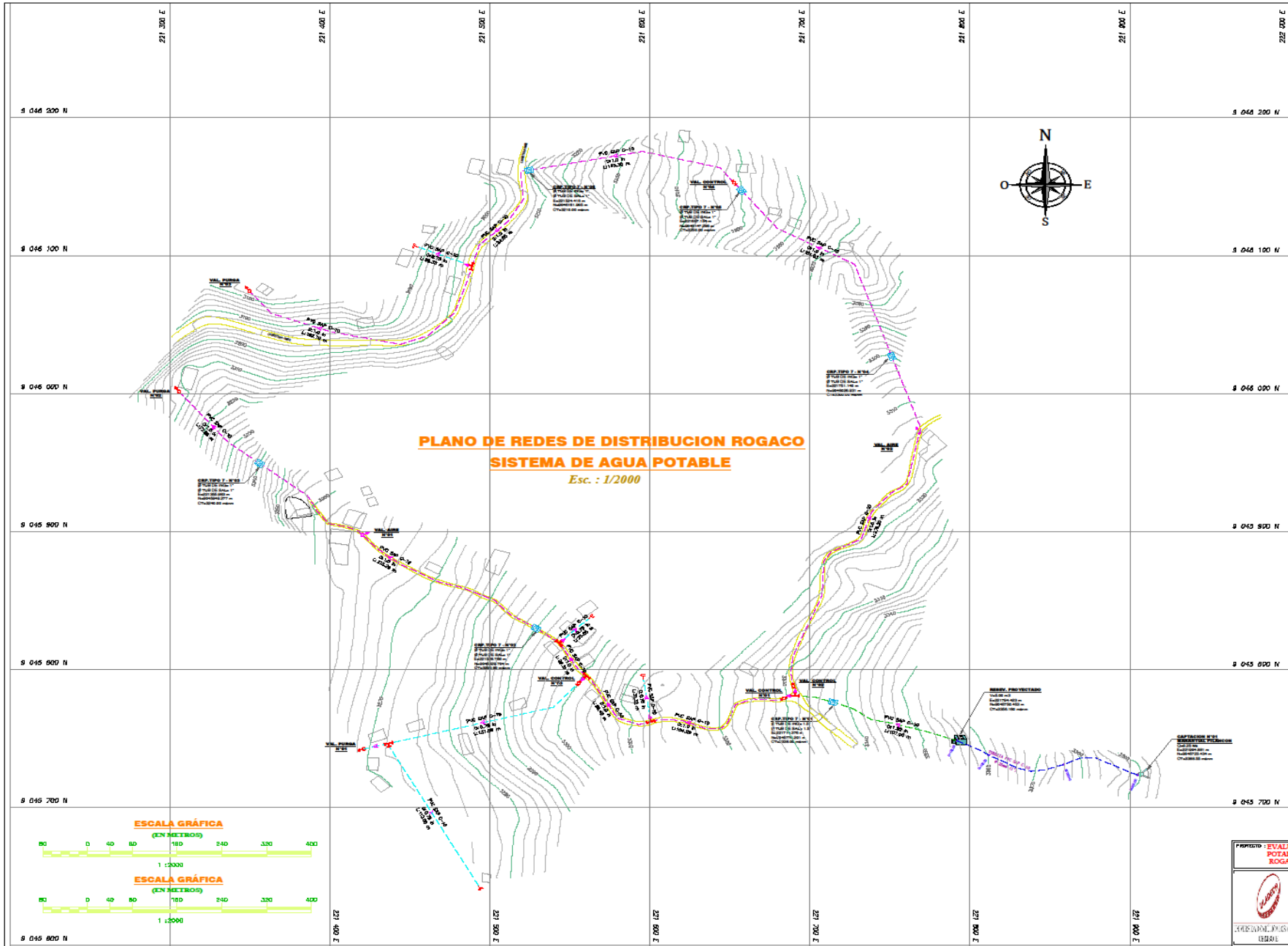
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCION P' PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 1 1/2" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION P' PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 3/4" PROYECTADA
	CAPTACION TIPO LADERA
	RESERVOIRIO AFORZADO
	CAMARA POMPE PRESION
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE



PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGAGO, DISTRITO SICSIAMBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ANCASH - 2021.



PLANO: PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCION					
UBICACION:	BARRIO	DISTRITO	PROVINCIA	REGION	LAMINA N°:
	ROGAGO	SICSIAMBAMBA	SIHUAS	ANCASH	PLLA-02
ASESOR:	LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				
AUTOR:	DOMINGUEZ COTRINA, CESAR EDUARDO				
ESPECIALIDAD:	SISTEMA DE AGUA POTABLE				

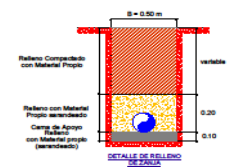
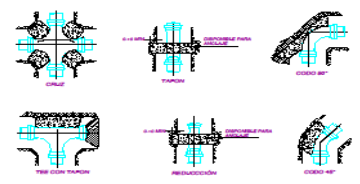


RESUMEN DE METAS - AGUA POTABLE

ITEM	ELEMENTO	METRADO	UNIDAD
1.00	CAPTACION TIPO LADERA	01	UNID.
2.00	LINEA DE CONDUCCION	123.00	M.
3.00	TUBERIA D=1"	123.00	M.
4.00	RESERVOIRIO DE 3.00 M3	01	UNID.
5.00	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION	1708.00	M.
6.00	TUBERIA D=1.5"	107.00	M.
7.00	TUBERIA D=2"	1322.00	M.
8.00	TUBERIA D=3"	242.00	M.
9.00	CONEXION DOMICILIARIA	41.00	UNID.
10.00	CAMARA POMPE PRESION CRP-7	02	UNID.
11.00	VALVULA DE AIRE	02	UNID.
12.00	VALVULA DE PURGA	03	UNID.
13.00	VALVULA DE CONTROL	04	UNID.

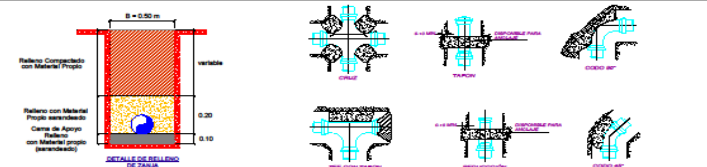
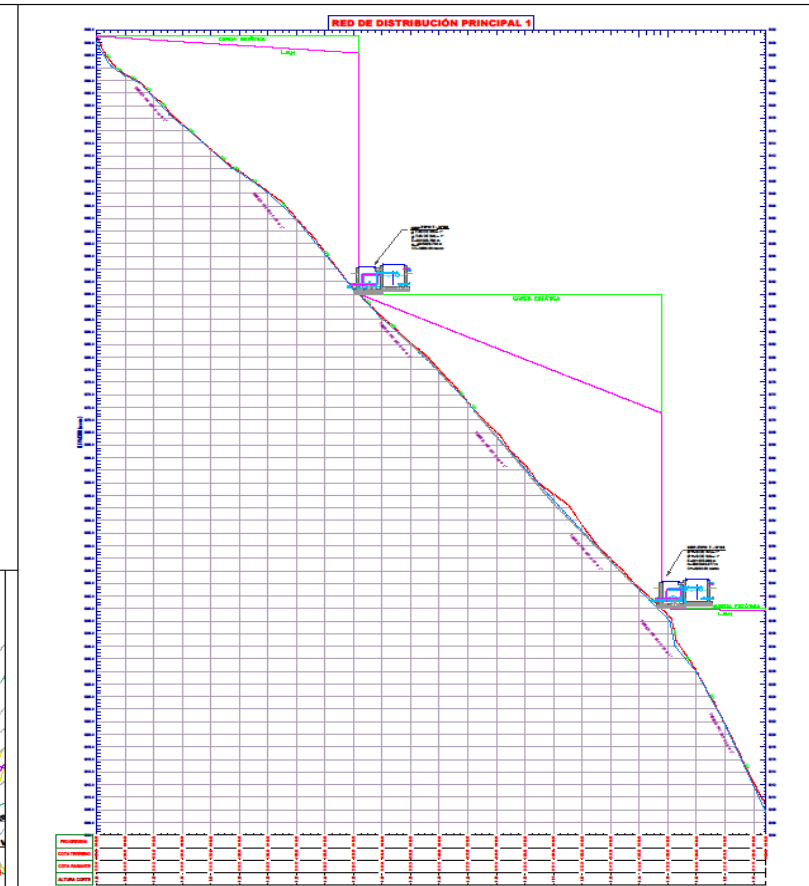
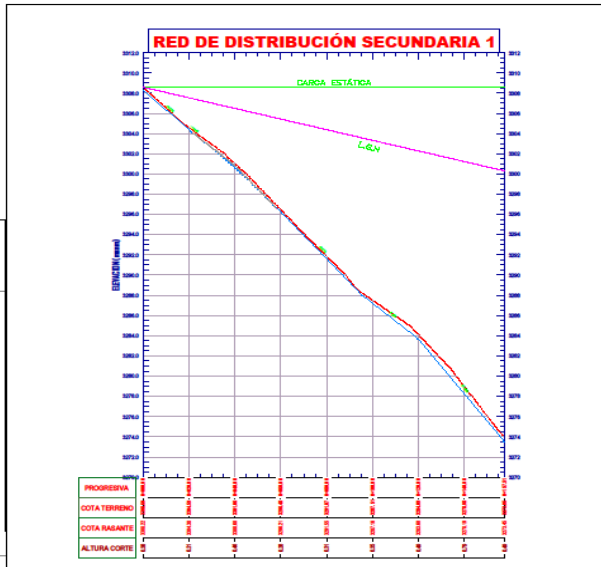
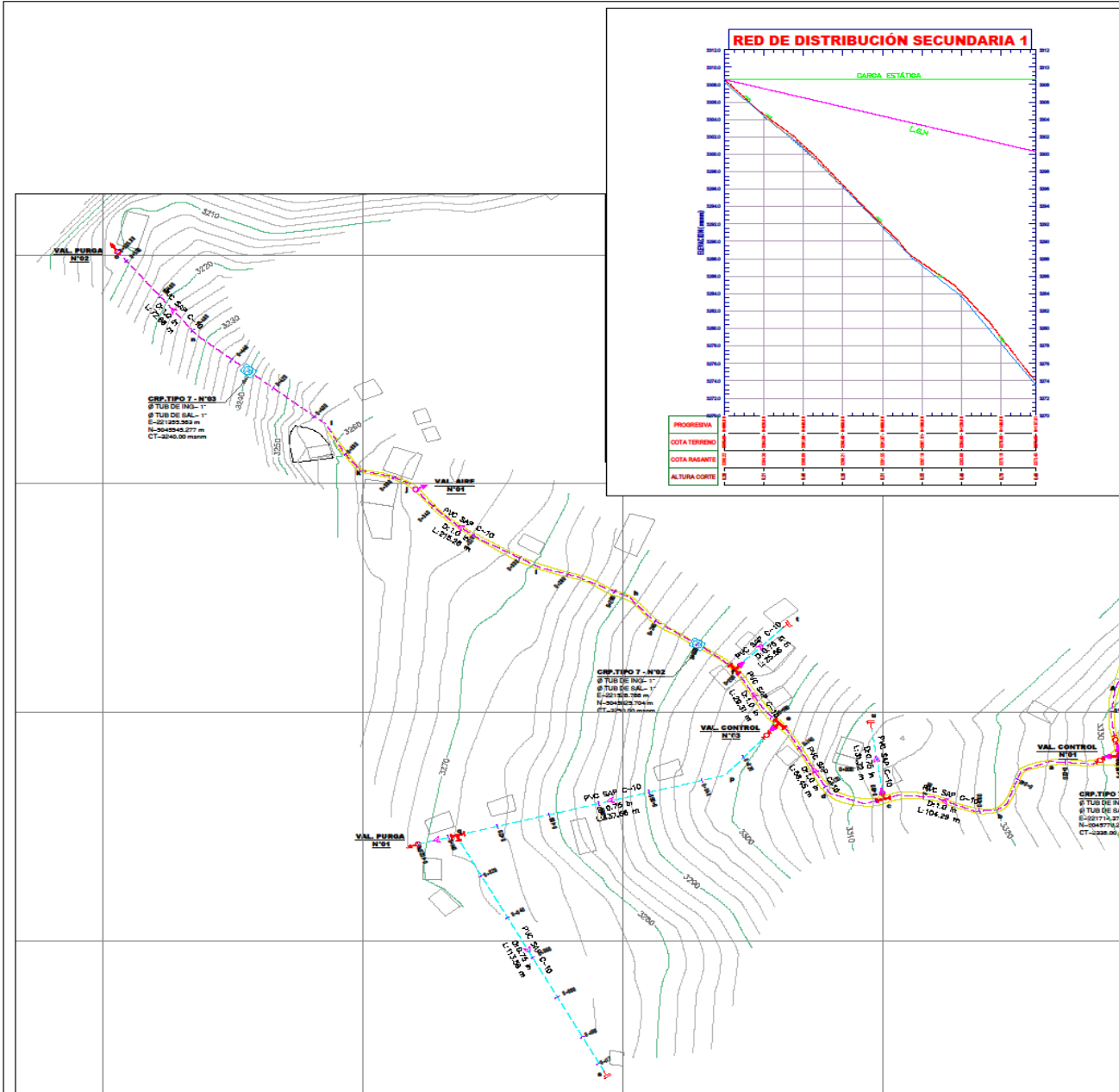
LEYENDA SANEAMIENTO

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCION Y PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 1 1/2" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 1" PROYECTADA
	RED DE DISTRIBUCION 3/4" PROYECTADA
	CAPTACION TIPO LADERA
	RESERVOIRIO APOYADO
	CAMARA POMPE PRESION
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE



PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIAMBAMBA, PROVINCIA DE SIBUVA, REGION ANCASH - 2021.

	PLANO: REDES DE DISTRIBUCION - ROGACO			
	UBICACION: SIBUVA DISTRITO SIBUVA REGION ANCASH	DISTRITO: SICSIAMBAMBA	PROVINCIA: SIBUVA	REGION: ANCASH
ANEXO: LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL	AUTORE: DOMINGUEZ COTRANA, CESAR EDUARDO			CAMARA N°: RD-02
EMPRESARIA: SISTEMA DE AGUA POTABLE				



PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL BARRIO DE ROGACO, DISTRITO SICSIAMBAMBA, PROVINCIA DE SIHUAS, REGIÓN ANCASH - 2021.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL - RED DISTRIBUCIÓN 1**

UBICACIÓN:	BARRIO	DISTRITO	PROVINCIA	REGIÓN
	ROGACO	SICSIAMBAMBA	SIHUAS	ANCASH

ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
 AUTOR: DOMÍNGUEZ COTRINA, CESAR EDUARDO
 ESPECIALIDAD: SISTEMA DE AGUA POTABLE

LAMINA N°:

PLRD-1

