



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 DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE
CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN
ÁNCASH– 2021.

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

AUTOR

RAMOS SILVA, ADOLFO CATALINO

ORCID: 0000-0001-7603-9655

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 Del caserío de huanca, Distrito de Cáceres del Perú, Provincia De Santa, Región Áncash - 2021.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Bach. Ramos silva, Adolfo Catalino

ORCID: 0000-0001-7603-9655

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

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Hoja de firma de jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por cuidarme, guiarme por el buen camino, y que con su ayuda y su bendición pude culminar mi carrera profesional.

Asimismo, agradezco a mi padre, sacaría ramos ponte que en paz descansa quien me enseñó todo lo que se hasta ahora y que todo se logra con sacrificio, esfuerzo y dedicación; también agradezco a mi madre María Isabel Silva de Ramos, quien me educó con valores y principios, para ser una persona de bien, brindándome su apoyo incondicional, y que siempre está ahí apoyándome en todo momento, así como en los buenos y los malos momentos de mi carrera profesional, como en mi vida diaria.

Agradezco a mi esposa, quien me ayudo a seguir adelante cuando veía que ya no podía, a mis suegros por su apoyo emocional, y su aliento de que si puedo y que con esfuerzo y mucho sacrificio y que con la bendición de Dios todo se puede.

Agradezco a mis hermanas y hermanos Digna Rosario Ramos Silva, Mercedes Ramos Silva, Camila Ramos Silva, Cristina Ramos Silva, Juan Carlos Ramos Silva, Walter Ramos Silva, José Ramos Silva, Ciro Armando Ramos Silva, por sus consejos y deseos de que me supere día a día.

También agradezco a mi cuñado Ángel Minaya Pérez, quien me apoyo de una manera desinteresada y cuando más lo necesitaba, por sus consejos de que con esfuerzo, sacrificio, dedicación y paciencia todo se logra en esta vida, Mi logro alcanzado también es de él.

Gracias a todos ellos seguiré siempre adelante porque en cada dificultad que se me presente contare con ellos y serán mi gran fortaleza, siempre teniendo presente a Dios en todo momento.

Dedicatoria

A Dios, por su bendición, por darme la fortaleza
Necesaria en los momentos más críticos y cuidarme
en todo momento.

A mi padre que en paz descansa, a mi madre, mis hermanos, por
darme y depositar su confianza en mí, Por el apoyo incondicional,
amor y ganas de confiar en mi capacidad y sentirse orgullosos de
mí, y en especial se la dedico a mi hijo Adolfo Matias D. Ramos Castro y a mi
adorada esposa Marilyn verónica castro vera
quienes son mi motor y motivo de superación, por ello mi logro
alcanzado también es de ellos.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta tesis fue elaborada bajo la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable de la escuela profesional de ingeniería civil de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Se tuvo como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021. Como problemática se planteó lo siguiente ¿En qué medida La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, Se aplicó una metodología tipo descriptivo correlacional de nivel cuantitativo y cualitativo, su diseño fue no experimental y de manera transversal. La evaluación del sistema se determinó en un estado bajo – regular, por ello se planteó mejorar la captación con un ancho y largo de 1.00 m, con un alto de 1.10 m y su cerco perimétrico; se mejorará la línea de conducción de 1,067 m, con una tubería tipo PVC, clase 10, 2 CRP- TIPO 6 y se mejorará el reservorio de 10.00 m³, dándole su cerco perimétrico, accesorios, caseta de cloración y caseta de válvulas. También se mejorará la línea de aducción de 60 m, con un diámetro de 1.00 pulg., tipo PVC clase 10, se mejorará la red de distribución el cual aplica un sistema de red abierta, con un diámetro de tuberías de 1.00 pulg. en la principal, $\frac{3}{4}$ pulg en los ramales y conecta con las 55 viviendas, este mejoramiento le dará una mejor calidad de vida a los pobladores del caserío huanca.

Palabras clave: Evaluación, Mejoramiento, Sistema de abastecimiento de agua potable y Condición Sanitaria.

Abstract

This thesis was developed under the line of research: Drinking water supply system of the professional school of civil engineering of the Catholic University Los Angeles de Chimbote. The objective was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system for its impact on the sanitary condition of the population of the hamlet of Huanca, Cáceres district of Peru, Santa province, Ancash region - 2021. The problem was raised the following To what extent The evaluation and improvement of the drinking water supply system of the hamlet of Huanca, Cáceres district of Peru, Santa province, Ancash region; Will it improve the health condition of the population - 2021 ?, A descriptive correlational methodology of quantitative and qualitative level was applied, its design was non-experimental and cross-sectional. The evaluation of the system was determined in a low - regular state, for this reason it was proposed to improve the catchment with a width and length of 1.00 m, with a height of 1.10 m and its perimeter fence; The 1,067 m conduction line will be improved, with a PVC type pipe, class 10, 1 air valve and the 10.00 m³ reservoir will be improved, giving it its perimeter fence, accessories, chlorination house and valve house. The 60 m adduction line will also be improved, with a diameter of 1.00 in., Type PVC class 10, the distribution network which applies an open network system, with a diameter of pipes of 1.00 in. In the main one, $\frac{3}{4}$ in. in the branches and connects with the 55 houses, this improvement will give a better quality of life to the residents of the Huanca hamlet.

Keywords: Evaluation, Improvement, Drinking water supply system and Sanitary Condition.

6. Contenido

1.	Título de la tesis.....	ii
2.	Equipo de trabajo	iii
3.	Hoja de firma de jurado y asesor	v
4.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
5.	Resumen y abstract.....	x
6.	Contenido.....	xiii
7.	Índice de gráficos, tablas y cuadros	xvi
I.	Introducción	1
II.	Revisión de la literatura	3
2.1.	Antecedentes.....	3
2.1.1.	Antecedentes locales.....	3
2.1.2.	Antecedentes nacionales.....	5
2.2.	Bases teóricas de la investigación	9
2.2.1.	El agua	9
2.2.2.	El agua potable.....	9
2.2.3.	Calidad del agua potable.....	9
2.2.4.	Manantial	11
2.2.5.	Periodo de diseño.....	11
2.2.6.	Población	11
2.2.7.	Dotación.....	13

2.2.8. Variaciones periódicas	13
2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua.....	15
2.2.10. Tipos de sistemas de agua potable	15
2.2.11. Tipos de fuentes de abastecimiento	17
2.2.12. Caudal	18
2.2.13. Volumen.....	18
2.2.14. Diámetro	19
2.2.15. Velocidad	20
2.2.16. Presión	20
2.2.17. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.....	21
2.2.18. Topografía.....	32
2.2.19. Estudio de mecánica de suelos.....	33
2.2.20. Condiciones sanitarias	33
2.3. Hipótesis.....	35
2.4. Variables	36
III. Metodología	37
3.1. El tipo y nivel de la investigación	37
3.2. Diseño de la investigación.....	37
3.3. Población y muestra.....	38
3.3.1. Población	38
3.3.2. Muestra	38
3.4. Definición y operacionalización de las variables e investigadores	39
3.5. Técnicas e instrumentos	42
3.5.1. Técnica de recolección de datos	42

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos	42
3.7. Matriz de consistencia	44
3.8. Principios éticos.....	46
3.8.1. Ética para el inicio de la evaluación	46
3.8.2. Ética de la recolección de datos	46
3.8.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable	46
IV. Resultados.....	47
4.1. Resultados.....	48
4.2. Análisis de los resultados.....	75
4.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente.	75
4.2.2. Propuesta de mejoramiento de las infraestructuras del sistema.....	76
4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria.....	79
V. Conclusiones y recomendaciones.....	80
5.1. Conclusiones.....	81
5.2. Recomendaciones	84
Referencias bibliográficas	86
Anexos.....	91

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1. Aumento de la población futura	14
Gráfico 2. Evaluación del estado de los componentes de la captación	60
Gráfico 3. Evaluación del estado de los componentes de la línea de conducción.	64
Gráfico 4. Evaluación del estado de los componentes del reservorio.	68
Gráfico 5. Evaluación del estado de los componentes de la línea de aducción y red de distribución.	72
Gráfico 6. Resumen de los estados de los componentes	73
Gráfico 7. Evaluación de la Cobertura.....	84
Gráfico 8. Evaluación de la cantidad	88
Gráfico 9. Evaluación de la Continuidad.....	91
Gráfico 10. Evaluación de la Calidad.....	95
Gráfico 11. ¿sabe usted el tipo de fuente que cuenta su sistema de agua potable?.....	196
Gráfico 12. ¿la ubicación de la fuente de agua presenta una pendiente adecuada?	196
Gráfico 13. ¿la fuente cuenta con suficiente agua para satisfacer las necesidades básicas del caserío?.....	197
Gráfico 14. ¿cada que tiempo se realiza la limpieza y desinfección del sistema de agua potable?.....	197
Gráfico 15. ¿cómo calificarías la cobertura del agua?	198
Gráfico 16. ¿cómo calificarías la cantidad del agua?.....	199

Gráfico 17. ¿cómo calificarías la continuidad del agua?.....	199
Gráfico 18. ¿cómo calificarías la calidad del agua?.....	200
Gráfico 19. ¿con que frecuencia dispone de agua para consumo?	200
Gráfico 20. ¿de qué manera, usted consume el agua?.....	201
Gráfico 21. ¿cuáles son las actividades en la que más se emplea el agua?.....	201
Gráfico 22. ¿el agua que llega a su vivienda abastece a pisos superiores?.....	202
Gráfico 23. ¿el reservorio, cumple la demanda necesaria para abastecer de agua al caserío?	203
Gráfico 24. ¿cree usted que se debe de mejorar el sistema de agua potable?.....	203
Gráfico 25. ¿la red de distribución se conecta con su domicilio?	204
Gráfico 26. ¿Cuál cree usted que son los problemas más comunes que presenta el sistema?.....	204
Gráfico 27. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes que se presentan en el caserío?	205
Gráfico 28. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema de agua potable, mejorara la cobertura?.....	206
Gráfico 29. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema, mejorara la cantidad de agua?	207
Gráfico 30. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema, mejorara la continuidad de agua?	207
Gráfico 31. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema, mejorara la calidad de agua?	208

Índice de tablas

Tabla 1. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera	75
Tabla 2. Diseño hidráulico de la línea de conducción	77
Tabla 3. Diseño hidráulico del reservorio.	79
Tabla 4. Diseño hidráulico de la línea de aducción.	81
Tabla 5. Ficha de la evaluación de la Cobertura del agua potable.	83
Tabla 6. Ficha de la evaluación de la cantidad del agua potable	86
Tabla 7. Ficha de la evaluación de la continuidad del agua potable.	89
Tabla 8. Ficha de la evaluación de la calidad del agua potable	93

Índice de cuadros

Cuadro 1. Periodos de diseño infraestructura sanitaria	12
cuadro 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)	14
Cuadro 3. Características de la tubería NTP 399.002.....	22
Cuadro 4. Coeficiente de rugosidad de Hazen – Williams.....	22
Cuadro 5. Clase de tubería (PVC) en función de la presión de trabajo	23
Cuadro 6. Definición y operacionalización de variables e indicadores	47
Cuadro 7. Matriz de consistencia	53
Cuadro 8. Evaluación de la captación	57
Cuadro 9. Evaluación de la línea de conducción	61
Cuadro 10. Evaluación del reservorio	66
Cuadro 11. Evaluación de la línea de aducción.....	69
Cuadro 12. Evaluación de la red de distribución.....	70

I. Introducción

El sistema de abastecimiento de agua potable, tiene una serie de estructuras hidráulicas las cuales son diseñadas para mejorar la calidad de vida de la población, el cual lleva agua potable por medio de tuberías hasta la vivienda de los habitantes, es por esto que la presente investigación tiene como principio, evaluar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, del distrito de Cáceres del Perú, ubicado en las coordenadas UTM, E 815659,485, N 9002387,991 zona 17 L con una altura de 1244.00 m.s.n.m, esta investigación presenta la mejora del sistema, el cual tuvo como **problema de investigación** ¿En qué medida La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, donde se planteó el siguiente **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021. el cual logro los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021, Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021 y Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021.

La investigación se **justificó** por las deficiencias que presenta el sistema de abastecimiento, del caserío de huanca, donde el agua que consumen no es apta,

y se debe al último fenómeno del niño costero, el cual deterioro los componentes del sistema, el cual está ocasionando enfermedades, por ende y gracias a esta investigación se podrá contribuir a la sociedad evaluando y mejorando el sistema de abastecimiento de agua potable y a la vez servirá para futuras investigaciones.

La **metodología** que se obtuvo corresponde a un tipo descriptivo correlacional de nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño fue no experimental que se explica de manera transversal, la **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío huanca, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash, la **delimitación espacial** fue en el caserío huanca, establecida en el periodo de marzo 2021 hasta junio 2021, para recolectar los datos se usó la técnica de visitas al lugar del estudio y por observación directa, como instrumentos se utilizaron fichas técnicas , obteniendo como **resultados**, el sistema se encontró en un estado bajo – regular y la condición sanitaria en regular – bueno, por ende, se llegó a la conclusión, que el sistema de abastecimiento se encontró en un estado crítico, por ello se realizó una mejora a la captación, otorgándole sus dimensiones requeridas, su canastilla, tubería de rebose, limpieza, se mejoró la línea de conducción donde se le empleó el tipo y clase de tubería, con sus cámaras rompe presiones y válvulas de aire, también se mejoró el reservorio, dándole sus accesorios, caseta de válvulas, caseta de cloración y su cerco perimétrico, se mejoraron la línea de aducción y red de distribución en las cuales se les empleó un diámetro, tipo y clase de tubería; permitiendo a los pobladores del caserío que tengan un mejor servicio de agua y se abastezcan de la mejor manera.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Quispe ¹ en su **tesis**, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, la cual tuvo la siguiente **metodología** y correspondió a un tipo descriptivo correlacional, el cual tuvo como **resultado**, que todo sistema está completamente en mal estado, donde se propone el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, el cual se ha hallado, con los nuevos cálculos y estudios realizados en campo para esta investigación, la cual nos da la **conclusión** que la captación del caserío de Miraflores cuenta con problemas por el ultimo fenómeno del niño costero, por el cual este componente del sistema no cuenta con cámara húmeda, cámara seca, cerco perimétrico, tuberías de rebose y de limpieza, el siguiente componente, la línea de conducción no cuenta con el diámetro, tipo, clase de tubería recomendada en zonas rurales, la ruta existente utiliza 397 m de longitud más a la del diseño, esta tubería se encuentra a la intemperie expuestas a peligros, esta línea de conducción no tiene cámara rompe presión y válvulas de aire y purga, el reservorio no cuenta con un cerco perimétrico, accesorios y caseta de cloración, la línea de aducción no cuenta con el diámetro, tipo, clase de tubería recomendada, la ruta existente utiliza 80 m de longitud más a la del diseño, la red de distribución no conecta con 9.00 viviendas.

Según Verde ² en su **tesis**, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la

evaluación y “mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, el cual tuvo como **metodología** las siguientes características. El tipo fue correlacional y transversal, el cual tuvo como **resultado**, que la captación se determinó en un estado “bajo – muy bajo”, ya que no cuenta con un cerco perimétrico el cual proteja a la estructura, y se encuentra en mal estado las estructuras establecidas para una captación, ni la implementación de sus accesorios correspondientes, se encuentra en un estado ineficiente, la línea de conducción Se determinó en un estado “bajo”, ya que no cuenta, con el respectivo diseño que se le debe de emplear, tiene una tubería de un diámetro de 2.00 plg, tipo PVC, clase 7.50, presenta fugas, se encuentra expuesta en su totalidad, sin cámara rompe presión, ni válvulas de aire y purga, se encuentra en un estado ineficiente, el reservorio Se determinó en un estado “Regular - bajo”, ya que no cuenta con los accesorios recomendados, no cuenta con un cerco perimétrico correspondiente y tampoco cuenta con una caseta de cloración para una mejor calidad del agua, el volumen del reservorio del caserío es el indicado para la población, la línea de aducción y la red de distribución Se determinó en un estado “Muy bajo”, en la línea de aducción, tiene una tubería de un diámetro de 2.00 plg, tipo PVC, clase 7.50, presenta fugas, se encuentra expuesta en su totalidad, con fisuras por tramos y en la red de distribución, el cual es ramificado, no conecta con todas las viviendas, el diámetro es mucho, según la determinación del diseño, la cual nos da la **conclusión** que existe una ineficiente en el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Canchas, el cual se basó en mejorar la captación de manantial de ladera Wayta, con un ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la línea de conducción de 540.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio rectangular de 10.00 m³, largo 3.00 m, ancho 3.00 m y alto 1.21 m, la línea de aducción de 50.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC y la red de distribución que abastecerá a 78.00 viviendas con diámetros de $\frac{3}{4}$ y 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, los

pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable y disminuyendo las enfermedades.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Quispe ³ en su **tesis**, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población –2019, el cual tuvo como **metodología** comprendió las siguientes características. El tipo fue correlacional y trasversal. el cual ha tenido como **resultado** indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura entre malo y regular y se llegó a la **conclusión**, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable consistió en mejorar: una nueva captación de ladera (Yacuñawin) $Q=1.54\text{lit/seg.}$ abastecerá a 610 habitantes del caserío calculados hasta el 2039, línea de conducción 327m, CRP tipo 6 y 7, accesorios del reservorio y instalaciones de 170m de tubería y válvulas en la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria con ello se logró la reducción de enfermedades hídricas por ende se tuvo una población más saludable.

Según Alvarado ⁴ en su **tesis**, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash, la cual tuvo la siguiente **metodología** y correspondió a un tipo

descriptivo correlacional, el cual tuvo como **resultado**, que la captación está deteriorada por los años y sobre todo por falta de mantenimiento, la estructura no concuerda con lo que rige la norma Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018-MVCS, el diseño es bastante rústico, que la línea de conducción presenta un tubo ligero de 1.5” de más de 2 kilómetros, se puede considerar que es el de mayor problema para el actual sistema de abastecimiento de agua, que el reservorio presenta una estructura relativamente ya deteriorada; su tanque de almacenamiento muestra pequeñas fisuras en el revestimiento exterior, las tuberías de entrada y salida muestran contaminación verdosa posiblemente de algas y otros organismos; todas las válvulas presentan un deterioro por antigüedad o uso y requieren ser remplazadas, que la línea de aducción tiene menos de cien metros de tubería de 1” el cual presenta ramificaciones para viviendas en toda su trayectoria, instalando suministro a petición de cada poblador sin mayor análisis técnico de diseño, asimismo existen instalaciones clandestinas dándole un mal uso a esta red y la red de distribución del pueblo de Pirauya fue modelada en el 2006 no presenta fugas, esta red fue diseñada para una población que vaya en crecimiento poblacional, se hizo un rediseño y una ampliación de la red lo que ha generado una clara mejora en las presiones y continuidad del agua; existe también conexiones clandestinas que sí podrían contrarrestar y también hay conexiones para regar la plazuela del pueblo, la cual nos da la conclusión que Se proyecta una nueva captación tipo ladera, con las dimensiones que mande los cálculos y con capacidad para satisfacer la demanda de la población; así también se plantea una nueva línea de conducción de tubería PVC de 1.5” clase 7.5 con un nuevo trazo o recorrido para evitar las fuertes depresiones o elevaciones que afectaban el buen funcionamiento y salvaguardarla de daños propios de la zona, se incorporaron cámaras de purga y de aire. Se propone un Reservorios Regulación del tipo apoyado, de Hormigón Armado y de forma rectangular con una capacidad de 5 m³ para el centro poblado de Pirauya. La línea de aducción se diseñó exclusivamente para el centro poblado de Pirauya, que partirá desde el

reservorio independientemente del ya existente, y la red de distribución se consideró que será la misma ya que en la ampliación se rediseñó tomando en cuenta reglamentación que van acorde con la nueva norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018-Vivienda.

Según Chávez ⁵ en su **tesis**, “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en el Caserío de Chanahuaz, distrito de Pueblo Libre, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, 2019, tuvo como **objetivo** evaluar y mejorar el sistema de Saneamiento Básico, la cual tuvo la siguiente **metodología** y correspondió a un tipo descriptivo correlacional, el cual tuvo como **resultado**, obtenido es que la captación se encuentra en malas condiciones, la línea de conducción en buen estado, el pase aéreo en condición regular, la línea de aducción, redes de distribución y la CRP tipo 07 en malas condiciones, la válvula de aire y purga en estado regular, el sistema de alcantarillado sanitario y PTAR colapsado (no cuenta), para lo cual se diseñó un sistema de eliminación de excretas. El agua no llega con una presión adecuada a los domicilios por presentar un mal diseño hidráulico en las tuberías de distribución, la cual nos da la **conclusión** que de acuerdo a la evaluación realizada en el sistema de abastecimiento de agua potable, se requieren cambiar la captación, las líneas de aducción, la cámara rompe presión tipo 07 y las redes de distribución por presentar deterioros y ya superan más de 20 años de haberse construido y no están funcionando adecuadamente, excepto la captación que se podría realizar reparaciones, pero que a largo plazo no va ser eficiente.

Según Arévalo ⁶ en su **tesis**, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Nueva Esperanza, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco – 2020, tuvo como **objetivo** realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Nueva Esperanza, distrito de

Huacrachuco, la cual tuvo la siguiente **metodología** de tipo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, el cual tuvo como **resultado**, se determinó en un estado no sostenible ineficiente por lo cual requiere mejoramiento. En el mejoramiento las dimensiones en la cámara húmeda y seca de la captación cumplen con los parámetros reglamentados, en la línea de conducción y aducción, se tuvo un diámetro de 1.00 pulg. con un tipo de tubería PVC de clase 10, en el reservorio se obtuvo una capacidad de 10 m³, en la red de distribución el sistema fue ramificado con diámetros de tuberías de 1.00 pulg, ½ pulg. y ¾ pulg. conectando a 38 viviendas, dicho mejoramiento incide de manera positiva en a la condición sanitaria de la población cumpliendo con cobertura, calidad, cantidad, continuidad y gestión del servicio, la cual nos da la **conclusión** en el caserío de Nueva Esperanza, actualmente cuenta con muchas deficiencias debido a la antigüedad de algunos componentes y el fenómeno del niño costero el cual daño los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Nueva Esperanza por lo que se necesita realizar un mejoramiento, estas deficiencias son: en la captación la cámara húmeda se encuentra en malas condiciones, los accesorios están deteriorados y no se encuentran completos, le hace falta un cerco perimétrico, no cuenta con aletas y las tapas sanitarias están en mal estado, en la conducción esta se encuentra a la intemperie expuesta a contaminación y roturas no cuenta válvulas de aire y de purga ya que en algunos puntos el terreno es muy accidentado, también la clase de tubería no es la recomendada, en el reservorio de almacenamiento no encontramos que las tapas sanitarias se encuentra deterioradas y no tienen seguro, en su caseta de válvulas le falta algunos accesorios, no cuenta con un cerco perimétrico y el sistema de cloración esta inoperativo, en la línea de aducción se encontró que la tubería no se encuentra enterrada estando expuesta a contaminación y roturas y que la clase de tubería no es la recomendada, en la red de distribución las tuberías principales y las secundarias se encuentran a la intemperie en diversos tramos expuestas a contaminación, las válvulas de control están deterioradas y la clase de tubería no es la recomendada.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. El agua

“El agua es una sustancia cuya molécula está compuesta por dos átomos de hidrogeno y una de oxígeno (H₂O). por ende, el termino de agua generalmente, se refiere a la sustancia que, en su estado líquido, en forma solida como hielo y en su forma gaseosa, denominada vapor. El cual es indispensable para la vida”⁷.

2.2.2. El agua potable

“Llamamos agua potable al agua que podemos consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud. Por eso, antes de que el agua llegue a nuestras casas, es necesario que sea tratado en una planta potabilizadora. En estos lugares se limpia el agua y se trata hasta que está en condiciones adecuadas para el consumo humano. Desde las plantas potabilizadoras, el agua es enviada hacia nuestras casas a través de una red de tuberías que llamamos red de abastecimiento o red de distribución de agua”⁸.



Figura 1. Agua potable

Fuente: autoridad nacional del agua (ANA).

2.2.3. Calidad del agua potable

La calidad del agua de consumo puede definirse como la «evaluación y examen, de forma continua y vigilante, desde el punto de vista de la salud pública, de la inocuidad y aceptabilidad de los sistemas de

abastecimiento de agua de consumo» (OMS, 1976), para ello se debe tener en cuenta estas características:

a) Características físicas

“Son aquellas, las cuales presentan color, olor, sabor y turbidez en el agua, por ende, son perceptibles al gusto los cuales los podemos identificar con la vista, sin necesidad de realizar ningún estudio para saber en qué estado se encuentran”⁹.

b) Características químicas

“Dentro de ellas tenemos los compuestos químicos disueltos de origen natural e industrial los cuales serán benéficos o dañinos de acuerdo a su composición y concentración, entre los cuales tenemos, fenol, arsénico, selenio, plomo, hierro, cobre, zinc, nitratos, yodo, calcio, sulfato de aluminio”⁹.

c) Características biológicas

“Las aguas poseen en su constitución una gran variedad de elementos biológicos desde los microorganismos hasta los peces. El origen de los microorganismos puede ser natural, es decir constituyen su hábitat natural, pero también provenir de contaminación por vertidos cloacales y/o industriales, como también por arrastre de los existentes en el suelo por acción de la lluvia. La calidad y cantidad de microorganismos va acompañando las características físicas y químicas del agua, ya que cuando el agua tiene temperaturas templadas y materia orgánica disponible, la población crece y se diversifica”⁹.



Figura 2. Monitoreo de la Calidad del agua superficial

Fuente: Autoridad nacional del agua - ANA

2.2.4. Manantial

“Un manantial de agua es un flujo natural de agua procedente de las aguas subterráneas, que pueden aparecer en tierra, cursos de agua, lagunas o lagos. Los manantiales pueden ser permanentes o intermitentes”¹⁰.

2.2.5. Periodo de diseño

“Es el intervalo de tiempo en que la obra proyectada brindará el servicio para el cual fue diseñada, es decir que operará con los parámetros utilizados para su dimensionamiento (población de proyecto, gasto de diseño, niveles de operación, etcétera)”¹¹.

Cuadro 1. Periodos de diseño infraestructura sanitaria

Estructura	Período de diseño
Captación	20 a.
Línea de conducción	20 a.
Reservorio	20 a.
Línea de aducción	20 a.
Línea de distribución	20 a.

Fuente: Resolución Ministerial N° 013 – 2019 – vivienda

2.2.6. Población

“conjunto total de individuos, que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado,

donde se desarrollará la investigación. por lo cual se tendrá que aplicar un censo para contar con el dato exacto de habitantes”¹².

A. Población de diseño

a. Población futura

Es el crecimiento de la población con una cierta cantidad de habitantes, a medida del pasar de los años los cuales se mide a través de un censo.

Para hallar la población futura, se obtendrá 4 censos de los años anteriores y con la ayuda de del INEI podremos obtener el promedio de habitantes, después de ello aplicaremos la fórmula para hallar el coeficiente de crecimiento.

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

r: coeficiente de crecimiento.

Pf: población futura.

Po: población actual, menos 1.

t: período de diseño.

Una vez hallado el coeficiente de crecimiento de nuestro Centro poblado, y teniendo el dato de la población censada actualmente y determinado el periodo de diseño con ayuda del reglamento se aplicará la fórmula aritmética:

$$P_f = P_o (1 + r \cdot t) \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

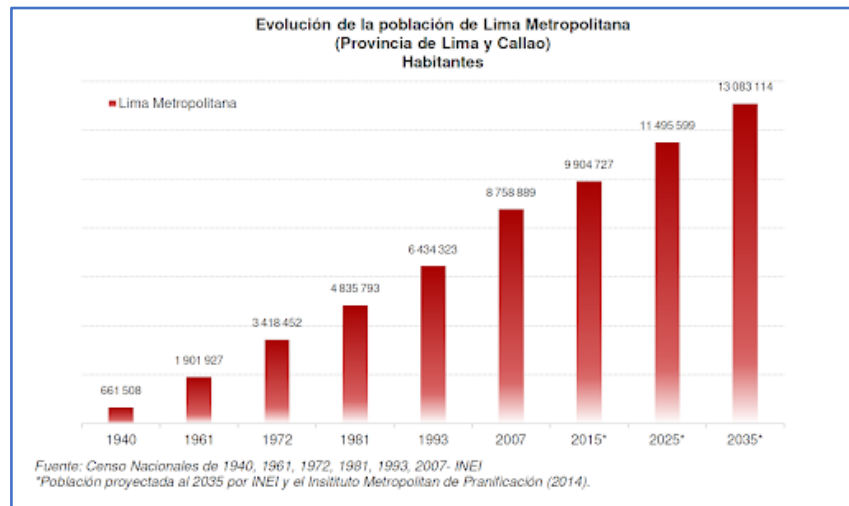
r: coeficiente de crecimiento.

Pf: población futura.

Po: población actual, menos 1.

t: período de diseño.

Gráfico 1. Aumento de la población futura



Fuente: INEI y el instituto metropolitano de planificación (2014).

2.2.7. Dotación

“Es la cantidad de agua asignada a cada habitante para satisfacer sus necesidades personales en un día medio anual. (Es el cociente de la demanda entre la población de proyecto). Consumo diario promedio per cápita”¹³.

cuadro 2. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d).

región	dotación de agua	
	sin arrastre hidráulico	con arrastre hidráulico
sierra	40 - 50	80
costa	50 - 60	90
selva	60 - 70	100

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.2.8. Variaciones periódicas

Para satisfacer las necesidades de la población eficientemente, es necesario que cada una de las partes que constituyen el sistema de abastecimiento satisfaga las necesidades reales, de forma que las cifras de consumo y variaciones sean las mismas.

Por ende, la variación de consumo está influenciada por diversos factores tales como: tipo de actividad, hábitos de la población, condiciones climáticas entre otros ¹⁴.

A. Consumo promedio diario anual (Qp)

Se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) la cual se determina por la siguiente formula ¹⁴.

$$Q_p = \frac{P_f \cdot Dot}{86400} \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

Qp: caudal promedio diario anual

Pf: población futura

Dot: dotación

B. Consumo máximo diario (Qmd)

Se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año. La cual trabaja con un coeficiente de variación de 1.3.

$$Q_{md} = Q_p \cdot 1.3 \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

Qmd: caudal máximo diario

Qp: consumo promedio diario

C. Consumo máximo horario (Qmh)

Se define como la hora de máximo consumo por la parte de los habitantes de una población durante el día de todo el año, este consumo trabaja con un coeficiente de variación de 2.

$$Q_{mh} = Q_p \cdot 2 \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

Q_{mh}: caudal máximo horario

Q_p: consumo promedio diario

2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua

“según cárdenas, Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema” ¹⁵.

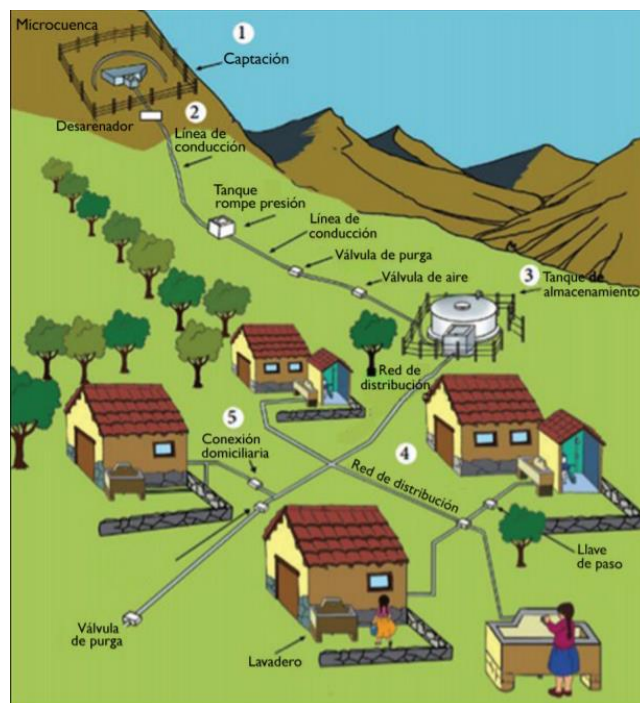


Figura 3. Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable.

2.2.10. Tipos de sistemas de agua potable

A. Sistema de agua potable por gravedad

Es aquel sistema de agua en la que el agua cae por su propio peso desde la fuente más elevada hasta los consumidores situados en la parte baja ¹⁶.

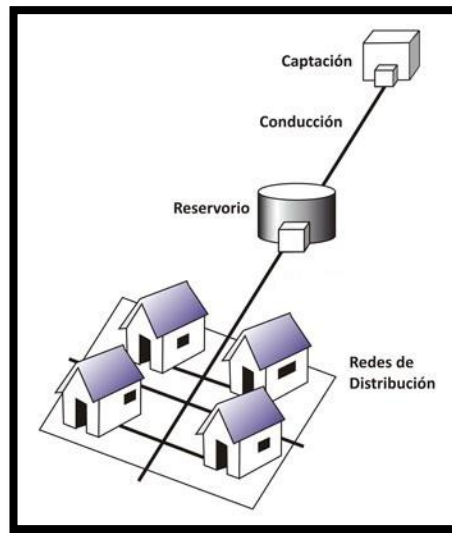


Figura 4. Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad.

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable.

B. Sistema de agua potable por bombeo

“Este sistema consiste en llevar el agua desde la captación por medio de tubería impulsado por una bomba hacia un tanque elevado el cual repartirá por medio de las redes de distribución el agua hacia los hogares”.

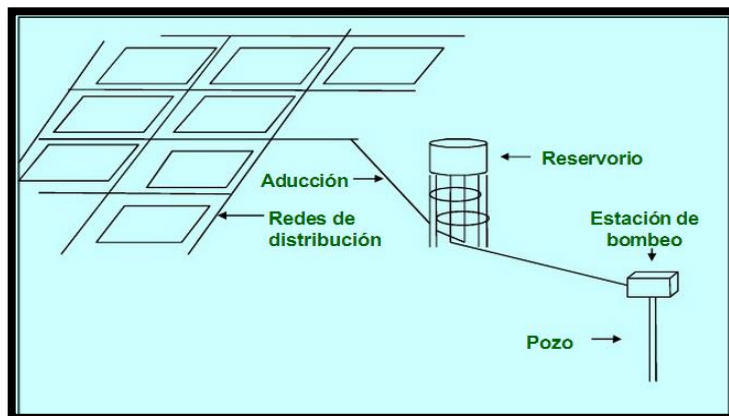


Figura 5. Sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo.

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable.

2.2.11. Tipos de fuentes de abastecimiento

A. Agua pluvial

“Son las aguas provenientes de las lluvias que escurren superficialmente por el terreno. Según la teoría de Horton se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo”¹⁷.



Figura 6. Fuente de abastecimiento de agua pluvial.

Fuente: agua potable en zonas rurales.

B. Agua superficial

Las aguas superficiales son aquellas que se forman de las precipitaciones, formando ríos, lagos, embalses, arroyos y estas aguas no son de muy buena calidad ya están expuestas a cualquier tipo de contaminación¹⁷.

C. Agua subterránea

Las aguas subterráneas se encuentran a través de manantiales, galerías filtrantes, pozos excavados y tubulares. Y su formación se da por medio de la infiltración de las aguas en el suelo, estas aguas son de muy buena calidad y no necesitan purificarse ya que se encuentran por en un ambiente no contaminante¹⁷.



Figura 7. Fuente de agua potable subterránea (acuífero).

Fuente: acuíferos.

2.2.12. Caudal

“caudal es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. Menos frecuentemente, se identifica con el flujo másico o masa que pasa por un área dada en la unidad de tiempo”.

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (6)$$

Donde:

Q: caudal (l/s)

V: volumen del recipiente en litros

T: tiempo en promedio (seg.)

2.2.13. Volumen

“se conoce como volumen al espacio que ha sido ocupado por un cuerpo determinado, el cual lo podemos obtener por la multiplicación del largo por el ancho por el alto o profundidad, el cual nos arroja como unidad de medida m³”.

2.2.14. Diámetro

“se define como el segmento que pasa por el centro y tiene sus extremos en la superficie, por ende, diámetro es la medida que se obtiene en una sección cualquiera dentro de un tramo de tubería”¹⁸.

$$D = \frac{0.71 \cdot Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

D: diámetro.

Qmd: caudal máximo diario.

hf: carga unitaria pérdida.

Cuadro 3. Características de la tubería NTP 399.002.

diámetro exterior		longitud		clase 10	
nominal	real	total	útil	espesor	peso
(Pulg)	(mm)	(metros)	(metros)	(mm)	(Kg. X Tub.)
1/2	21.0	5	4.97	1.8	0.841
3/4	26.5	5	4.96	1.8	1.082
1	33.0	5	4.96	1.8	1.365
1 1/4	42.0	5	4.96	2.0	1.943
1 1/2	48.0	5	4.96	2.3	2.554
2	60.0	5	4.95	2.9	4.021

Fuente: Pavco

Cuadro 4. Coeficiente de rugosidad de Hazen – Williams.

Tipo de tubería	“C”
Hierro fundido con revestimiento	140
Acero soldado en espiral	100
Hierro galvanizado	100
Acero sin costura	120
Hierro fundido	110
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Cobre sin costura	150
Polietileno, Asbesto Cemento	140

Fuente: Norma OS. 010.

2.2.15. Velocidad

“La velocidad es la magnitud física que muestra y expresa la variación en cuanto a posición de un objeto en función del tiempo, o decir que es la distancia recorrida por un objeto en una unidad de tiempo, en este caso la velocidad estará en función a los desniveles y el diámetro de la tubería”¹⁹.

$$V = 1.9735 \cdot \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots (8)$$

Donde:

V: velocidad

Q: caudal.

D: diámetro.

2.2.16. Presión

“La presión es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie; en tuberías, la presión es la fuerza sobre el área de la tubería gracias a la fuerza gravitacional producida por los desniveles”¹⁹.

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

Z1: cota inicial.

Z2: cota final.

Hf: pérdida de carga.

Cuadro 5. Clase de tubería (PVC) en función de la presión de trabajo

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

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda.

2.2.17. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.17.1. Captación

“son estructuras hidráulicas construidas con el fin de captar o recolectar agua por medio de tuberías, canales entre otros, y llevarlos hasta un almacenamiento donde será repartido por medio de redes de agua para su distribución ”²⁰.

A) Tipos de captación

a. Captación de manantial de ladera

“La captación de ladera es una estructura que permite recolectar el agua del manantial que fluye horizontalmente, llamado también de ladera. Cuando el manantial es de ladera y concentrado, la captación consta de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de salida” ²¹.

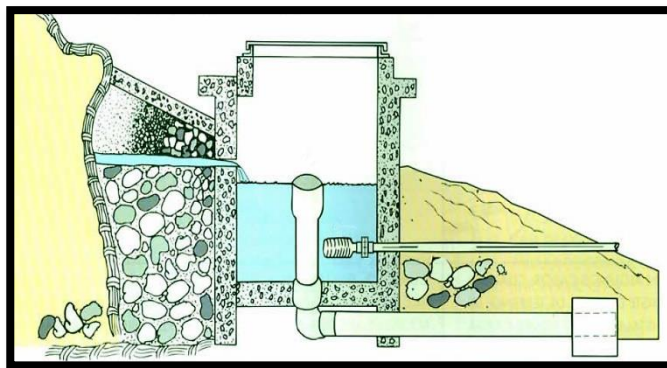


Figura 8. Captación de ladera

Fuente: guía de orientación en saneamiento básico.

b. Captación de manantial de fondo

“La captación en manantial de fondo es una estructura que permite recolectar el agua del manantial que sale del subsuelo en forma vertical. Cuando el manantial es de fondo y concentrado, la captación consta de dos partes: la primera, corresponde a una cámara húmeda que sirve para almacenar

el agua y regular el gasto a utilizarse; y la segunda, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de salida y de desagüe”²¹.

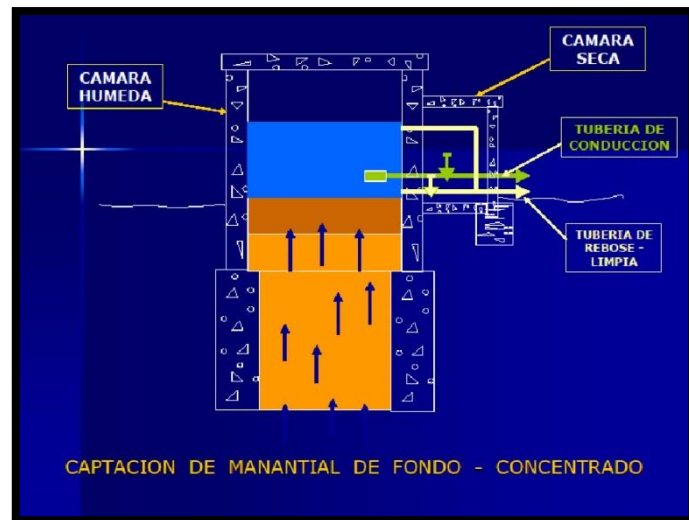


Figura 9. Captación de fondo

Fuente: guía de orientación en saneamiento básico.

B) Caudal

“El caudal máximo corresponde al de diseño, el cual lo obtenemos en la captación, por ende, /el caudal máximo es en el tiempo de lluvia, y el caudal mínimo es el caudal en el tiempo de estiaje, para identificar que nuestro caudal abastecerá al pueblo donde realizaremos nuestro proyecto, el caudal mínimo tiene que ser mayor que el caudal máximo diario”.

C) Método volumétrico

La aplicación de este método es para determinar caudales de manantiales, este método se basa en medir el tiempo que demora en llenarse un balde de un volumen conocido. Al dividir la capacidad del balde (litros) por el tiempo empleado (segundos) se obtiene el caudal en l/s, como se indica en la siguiente fórmula:²²

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

Q: caudal en l/s.

V: volumen del recipiente en litros.

t: tiempo promedio en segundos.

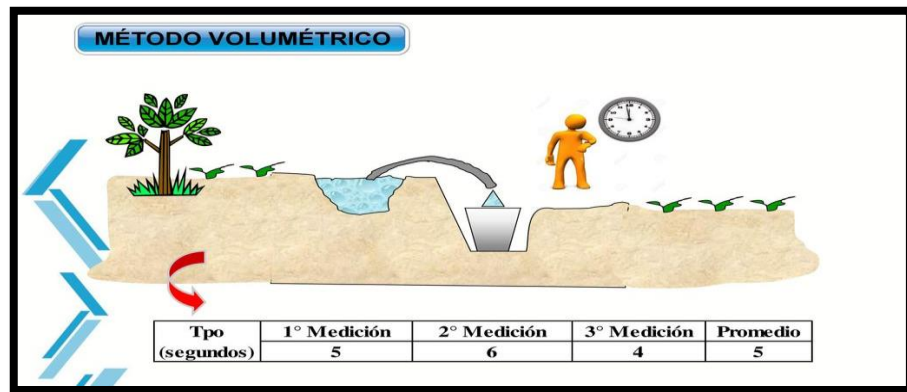


Figura 10. Método volumétrico.

Fuente: manual de medición del agua.

2.2.17.2. Línea de conducción

Son tuberías que transportan el agua desde el punto de captación hasta el reservorio. Cuando la fuente es agua superficial, dentro de su longitud se ubica la planta de tratamiento entre otros accesorios.

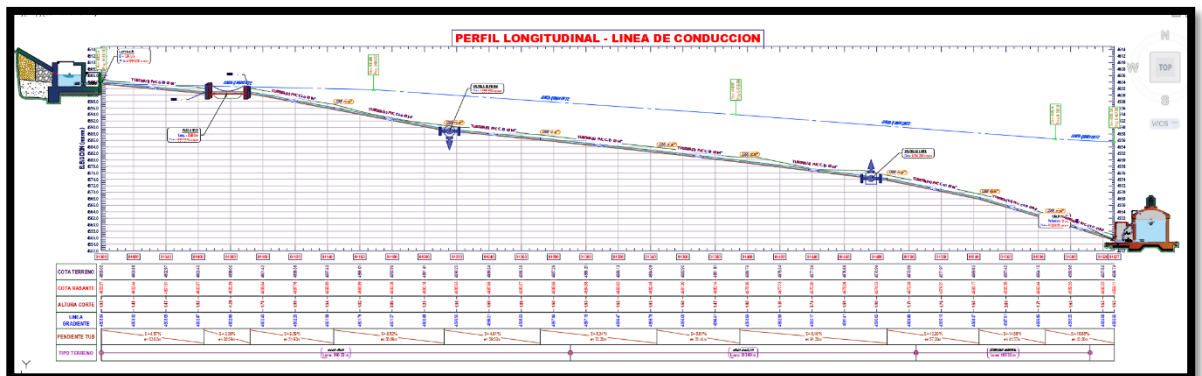


Figura 11. Perfil longitudinal de la línea de conducción.

Fuente: elaboración propia.

A) Tipos de conducción

a. Conducción por gravedad

Es aquel que permite transportar agua desde el punto de la captación hasta el reservorio, sin necesidad de un bombeo mecánico y en condiciones seguras e higiénicas.

b. Conducción por bombeo

Es aquel cuyo mismo nombre lo indica, el cual transporta agua por medio de tuberías por medio de una bomba mecánica, utilizando energía.

B) Caudal

Obteniendo el caudal máximo diario hallado obtendremos el caudal de diseño, de acuerdo a este caudal procederemos a realizar nuestro diseño hidráulico, en el caso de esta investigación nuestro Q_{md} es 0.49 lit/seg, entonces se diseñará con un Q_{md} 0.50 lit/seg.

C) Diámetro

Este diámetro dependerá del cálculo del caudal máximo diaria de nuestro diseño, teniendo en cuenta que mientras más caudal tengamos mayor será el diámetro.

D) Presión

Es la fuerza del agua, que se encuentra contenida dentro de la tubería. Por ende, para hallar esta presión es recomendable trabajar con la ecuación de Bernoulli.

E) Velocidad

Esta velocidad es la que transcenderá por la tubería el cual tiene un rango reglamentado, el cual nos indica que la velocidad será de 0.6 m/seg mínima y 5 m/seg máxima.

F) Pérdida de carga

Se entiende como pérdida de carga a la disminución de la presión en el interior de las tuberías causada por el movimiento del fluido.

G) Válvula de aire

Accesorio ubicado dentro de la línea de conducción y cumple la función de expulsar todo el aire acumulado dentro de la tubería ocasionado por las burbujas y son ubicados en los puntos más altos de la línea de conducción ²³.

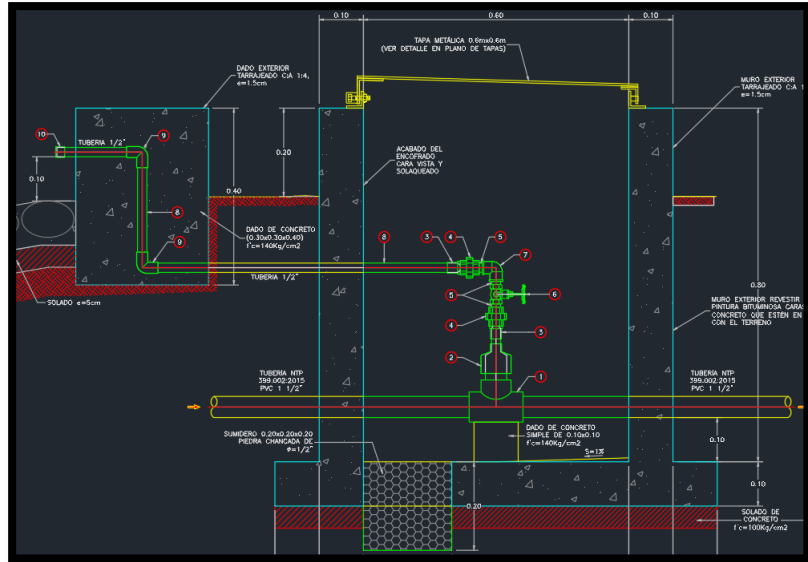


Figura 12. Estructura de válvula de aire.

Fuente: elaboración propia.

H) Válvula de purga

Accesorio ubicado dentro de la línea de conducción y cumple la función de expulsar y eliminar todo el barro, arena acumulado dentro de la tubería y son ubicados en los puntos más bajos de la línea de conducción ²³.

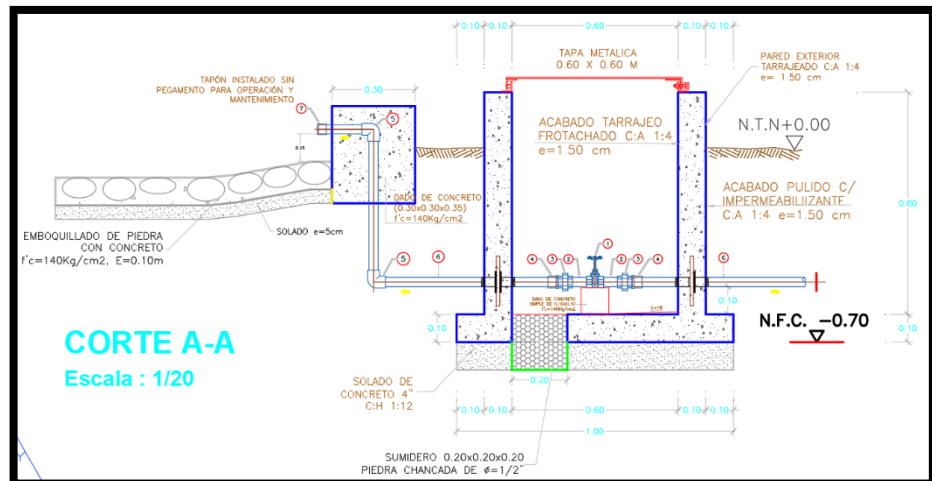


Figura 13. Estructura de válvula de purga.

Fuente: elaboración propia.

I) Cámara rompe presión

“Consiste en una estructura hidráulica que se coloca dentro de una línea de conducción o aducción, cuando existe mucho desnivel entre las obras de arte y tuberías como la captación, reservorio y las redes de distribución. La cual evita daños en la tubería y elimina la energía y reduce la presión la cual puede llegar hasta 0”²⁴.

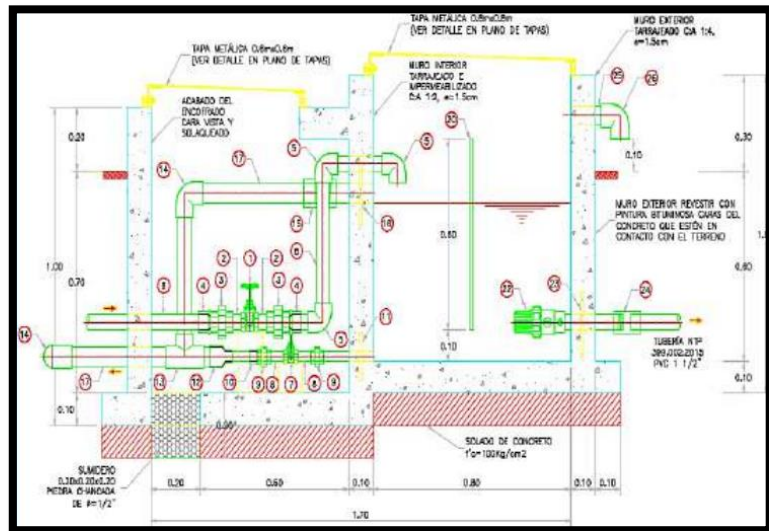


Figura 14. Estructura de cámara rompe presión.

Fuente: elaboración propia.

2.2.17.3. Reservorio

Estructura hidráulica que sirve como almacenamiento de agua, tanto para consumo humano como para riego y otros usos.

A) Tipos de reservorios

a. Reservorios elevados

“Son estructuras hidráulicas con apoyos de concreto armado y/o estructura metálica, en forma esférica, cilíndricas, rectangulares, entre otras”²⁵.



Figura 15. Reservorio elevado.

Fuente: infomercado

b. Reservorios apoyados

“Son estructuras hidráulicas de concreto armado y sirven de almacenamiento de agua, apoyados sobre la base del suelo, suelen tener forma esférica, rectangular, cuadrada”²⁵.



Figura 16. Reservorio circular apoyado.

Fuente: AquaDiposits.

c. Reservorios enterrados

“A este tipo de reservorios también se les llama cisterna de almacenamiento por estar enterrados, la cual favorece en cuanto a la variación de la temperatura. Este tipo de reservorio tienen forma mayormente circular”²⁵.



Figura 17. Reservorio circular enterrado.

Fuente: AquaDiposits.

B) Ubicación

“La ubicación y nivel del reservorio de almacenamiento deben ser fijados para garantizar que las presiones dinámicas en la red de distribución se encuentren dentro de los límites de servicio”²⁵.

C) Volumen de almacenamiento

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva, los cuales se describen a continuación:

a. Volumen de regulación

“El volumen de regulación será calculado con nuestro caudal promedio (Q_m), por ende, una vez hallado, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro”²⁶.

b. Volumen contra incendios

“En muchas zonas rurales no se aplica este volumen contra incendio por motivos de que no cuentan con las áreas correspondientes para la destinación de tal volumen de agua, el RNE designa 50 m³ de agua para tal uso, si la cantidad habitantes supera los 10000, y teniendo en cuenta el número de habitantes la zona no supera ni los 500 habitantes en algunos caseríos”²⁶.

c. Volumen de reserva

“Este volumen se aplicará siempre y cuando sea justificado, y teniendo en cuenta la fuente de abastecimiento, por este este volumen servirá para el tiempo de mantenimiento o emergencia alguna”²⁶.

D) Desinfección

“Con la desinfección tanto de las tuberías como del reservorio se mejorará y asegurará la calidad del agua, por ende, se tendrá un tiempo más de agua almacenada.”²⁷

E) Caseta de válvulas

“Estructura metálica o estructura de albañilería confinada que se encuentra localizada al costado, delante o detrás del reservorio, el cual contiene las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, que permita realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad”²⁶.

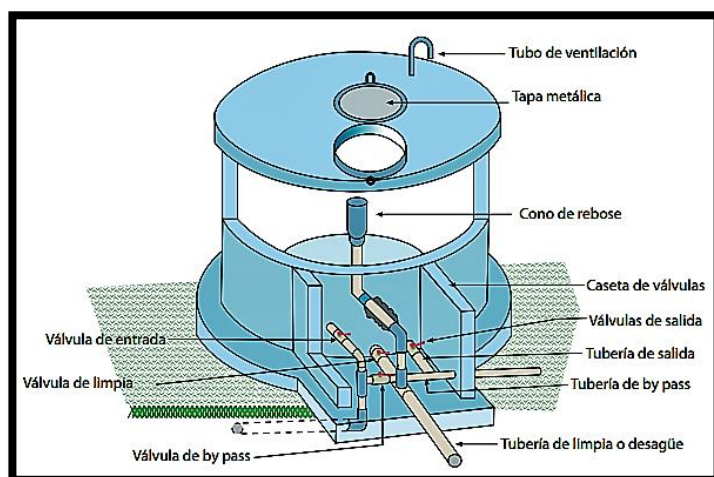


Figura 18. Caseta de válvulas de reservorio.

Fuente: Agua potable en zonas rurales.

2.2.17.4. Línea de aducción

“Está constituida por la tubería que sale del reservorio y conecta a la red de distribución, siendo esta una red abierta o cerrada, esta tubería que se calculó hidráulicamente nos dará un diámetro, y dependerá de nosotros darle una clase y un tipo”²⁶.

A. Parámetros de diseño

a. Caudal

Se diseña con el caudal máximo horario, es el mayor caudal en la hora máxima del día máximo durante el año.

b. Diámetro

El diámetro que nos dio el cálculo hidráulico para la línea de aducción fue de 1” tubería de PVC – clase 10.

c. Velocidad

Teniendo en cuenta que para la línea de aducción al igual que la conducción se aplicará velocidades reglamentarias que el mínimo es de 0.6 m/seg mínima y 5 m/seg.

d. Presión

La presión en la línea de aducción dependerá de la diferencia de cotas, caudal y diámetro de la tubería el cual llevará el agua hacia la entrada de la red de distribución.

e. Perdida de carga

“Al igual que para la línea de conducción, el agua al transcurrir por el interior de las tuberías y debido al roce que existe entre el fluido y la tubería produce una pérdida de carga”

2.2.17.5. Red de distribución

“Es la unidad del sistema que conduce agua hasta las conexiones domiciliarias. Está conformada por un conjunto de tuberías de diámetros variables, válvulas y accesorios. Las redes pueden clasificarse en: redes principales o secundarias”²⁸.

A) Tipos de redes de distribución

a. Red abierta o ramificada

“Este tipo de red, mayormente se da en las zonas rurales de nuestro país, ya que las viviendas se encuentran dispersas por la topografía accidentada de la zona”²⁹.

b. Red cerrada o mallada

“Este tipo de red, se encuentran mayormente en la costa de nuestro país, gracias a la topografía del terreno el cual es el mejor operando ya que se encuentra conectado entre las tuberías formando una red cerrada estable y eficaz”²⁹.

c. Red mixta

Las redes mixtas son la unión entre las redes abiertas y las redes cerradas, las cuales se conectan entre sí para formar un ramal, ramificado y consolidado para desplazar el agua hacia las conexiones domiciliarias.

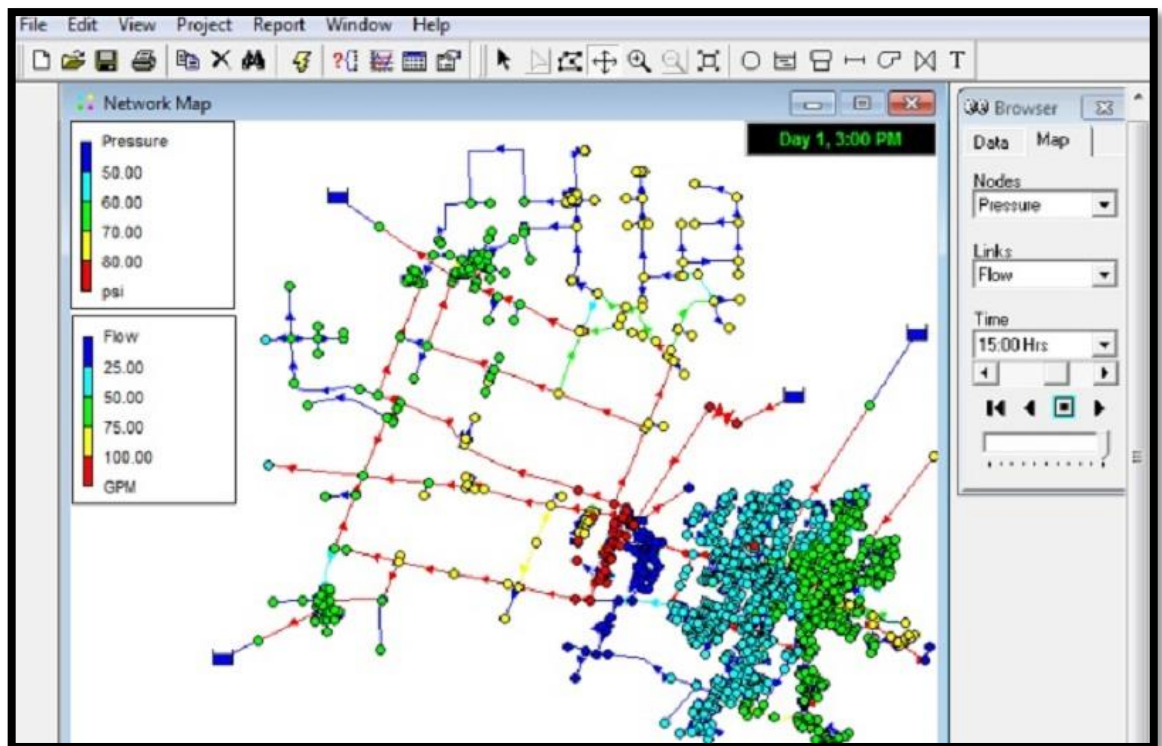


Figura 19. Redes de distribución de agua potable.

Fuente: instituto didáctico EPANET.

B) Parámetros de diseño

a. Diámetro de tubería

Según norma se recomienda diámetros mínimos para el diseño de redes, ya sea en la principal 1 plg, en el ramal $\frac{3}{4}$ plg y en las conexiones de $\frac{1}{2}$ plg, estos diámetros son los mínimos que se pueden aplicar para el diseño.

b. Velocidad

La velocidad mínima en la red de distribución no debe ser menos de 0.60 m/sg. y la velocidad máxima no deberá ser más de 2.00 m/sg.

c. Presión

“La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m”

2.2.18. Topografía

“La Topografía es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de los puntos sobre la superficie de la tierra, por medio de medidas según los 3 elementos del espacio. Estos elementos pueden ser: dos distancias y una elevación, o una distancia, una dirección y una elevación”³⁰.

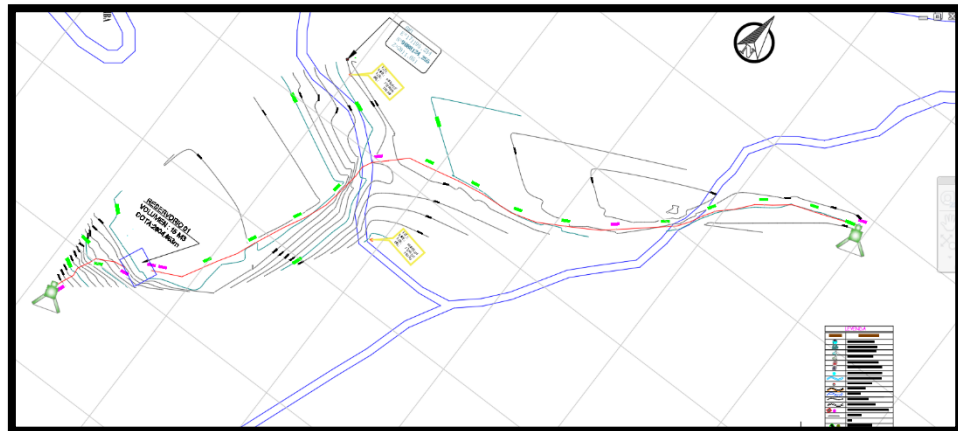


Figura 20. plano en planta de abastecimiento de agua potable.

Fuente: elaboración propia.

2.2.19. Estudio de mecánica de suelos

“El estudio de mecánica de suelos permite conocer el comportamiento de los materiales ya sea con ocasión del movimiento de tierras, o cuando las obras se encuentran en servicio, soportando cargas repetidas y esté sometido a la acción de los agentes atmosféricos”³¹.



Figura 21. calicatas.

Fuente: elaboración propia.

2.2.20. Condiciones sanitarias

Según herrera³², nos indica que la incidencia en la condición sanitaria es el conjunto de propiedades calificativas que definen el sistema en base a su funcionalidad para lograr la operabilidad óptima de sus componentes. Por lo cual se presenta a continuación, los parámetros más imprescindibles de la condición sanitaria:

A. Cobertura del servicio de agua potable

Según Herrera³², La cobertura de servicio implica estar por encima de la recurrencia para solventar el requerimiento del sistema operativo. Este indicador opera la función sistemática de cumplir con los parámetros y las expectativas que se abordan. En tal sentido, la cobertura de servicio sostiene el óptimo suministro general para abastecer a un determinado conjunto funcional, y así emplear la sostenibilidad de los componentes.

B. Cantidad de servicio de agua potable

La cantidad de agua, captado y procesada deberá satisfacer las necesidades básicas de la población sin interrupciones, ya que gracias a esta investigación se realizarán las mejoras al diseño de abastecimiento de agua potable.

C. Continuidad de servicio de agua potable

“Se entiende como el servicio indispensable durante las 24 horas del día, por lo que siempre dependerá del clima de la zona, ya que las lluvias son importantes para el crecimiento del caudal del agua. Además, Continuidad del servicio, es un conjunto de medidas que permiten garantizar el óptimo funcionamiento del sistema en cuestión. Y, ésta, a su vez, está ligada a una sistemática evolución exhaustiva”.

D. Calidad de suministro de agua potable

“La calidad del agua es un punto vital e importante, puesto que corresponde a la calificación optima del agua para el consumo humano.

Por otro lado, la calidad del agua es vital en todo diseño hidráulico de abastecimiento, ya que el agua captada y almacenada servirá como servicio único y básico a la población, y esto implica la salud pública de esta población”.

2.3. Hipótesis

No aplica por ser una tesis de forma descriptiva correlacional

2.4. Variables

Dentro de la investigación se consideró las siguientes variables:

1. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, esta variable es independiente. La cual evalúa el sistema de abastecimiento de agua potable el cual se contempla desde la captación hasta la red de distribución del caserío de huanca usando las fichas técnicas.
2. incidencia en la condición sanitaria de la población, esta variable es dependiente. Se realizará fichas técnicas utilizando encuestas aplicadas al caserío y fichas establecidas en el reglamento de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).

III. Metodología

3.1. El tipo y nivel de la investigación

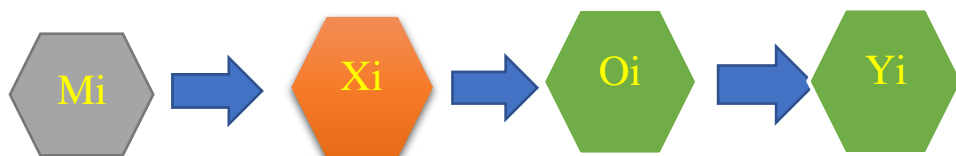
La investigación reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo correlacional descriptiva aplicada que nos ayuda a como detallar y como se manifiesta nuestro sistema de abastecimiento, por ende y gracias a ello se identificaron las principales fallas.

El nivel de la investigación del presente estudio es cualitativo, cuantitativo ya que se inicia con un proceso de investigación, el cual comienza con un análisis de hechos y en el proceso desarrolla una teoría el cual se enfoca en métodos de recolección de datos el cual no manipula variables.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación sobre la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia sanitaria de la población del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash – 2021, es del tipo no experimental transversal, ya que aplica fichas técnicas y herramientas, sin alterar las variables de estudio.

Este diseño se gráfica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño:

Mi: sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del santa, región de Áncash.

Xi: evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: resultados

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Para el presente proyecto de investigación el universo está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

3.3.2. Muestra

La muestra para la presente investigación está constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash.

3.4. Definición y operacionalización de las variables e investigadores

Cuadro 6. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Tipo De Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Subdimensiones	Indicadores		Escala de Medición	
evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable	variable independiente	Tiene como fin el determinar si los componentes o estructuras que comprenden el sistema funcionan eficientemente, en base a los lineamientos y parámetros establecidos de los reglamentos vigentes	Se evaluará el sistema de abastecimiento de agua potable el cual se contempla desde la captación hasta la red de distribución del caserío de huanca usando las fichas técnicas.	evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	captación	tipo de captación	material de construcción	nominal	ordinal
						caudal máximo de la fuente	caudal máximo diario	intervalo	intervalo
						antigüedad	tipo de tubería	intervalo	nominal
						clase de tubería	diámetro de tubería	nominal	ordinal
						cercos perimétricos	cámara seca	nominal	nominal
						cámara húmeda	accesorios	nominal	nominal
					línea de conducción	tipo de línea de conducción	antigüedad	nominal	intervalo
						tipo de tubería	clase de tubería	nominal	nominal
						diámetro de tubería	válvulas	nominal	nominal
					reservorio	tipo de reservorio	forma de reservorio	nominal	nominal
						material de construcción	antigüedad	ordinal	intervalo
						accesorios	volumen	nominal	ordinal
						tipo de tubería	clase de tubería	nominal	nominal
						diámetro de tubería	caseta de cloración	nominal	ordinal
						cercos perimétricos	caseta de válvulas	nominal	nominal
	antigüedad	tipo de tubería	ordinal	nominal					

			línea de aducción	clase de tubería	diámetro de tubería	nominal	nominal
			redes de distribución	tipo de sistema de red	tipo de tubería	nominal	nominal
				clase de tubería	antigüedad	nominal	ordinal
				diámetro de tubería		nominal	
Se realizará la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable que contemple la previa evaluación del sistema de agua potable.	mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	captación		tipo de tubería	diámetro de tubería	nominal	ordinal
				clase de tubería	caseta de válvulas	nominal	nominal
				cercos perimétricos	cámara húmeda	nominal	nominal
				accesorios		nominal	
		línea de conducción		clase de tubería	tipo de tubería	nominal	nominal
				diámetro de tubería	velocidad	ordinal	intervalo
				presión	perdida de carga	intervalo	intervalo
				caudal máximo diario	válvulas	intervalo	nominal
		reservorio		tipo de tubería	clase de tubería	nominal	nominal
				accesorios	cercos perimétricos	nominal	nominal
				caseta de cloración	diámetro de tubería	nominal	ordinal
		línea de aducción		clase de tubería	tipo de tubería	nominal	nominal
				diámetro de tubería	velocidad	ordinal	intervalo
				presión	perdida de carga	intervalo	intervalo
				caudal máximo horario		intervalo	
		redes de distribución		clase de tubería	tipo de tubería	nominal	nominal
	diámetro de tubería		velocidad	ordinal	intervalo		
	presión		perdida de carga	intervalo	intervalo		
	caudal máximo horario			intervalo			

incidencia en la condición sanitaria de la población	variable dependiente	Es el conjunto de propiedades calificativas que definen el sistema en base a su funcionalidad para lograr la operabilidad óptima de sus componentes y así mejorar la calidad de vida de los habitantes.	Se realizará fichas técnicas utilizando encuestas aplicadas al caserío y fichas establecidas en el reglamento de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).	condición sanitaria	cobertura	viviendas conectadas a la red	ordinal
						dotación utilizada	nominal
						caudal mínimo	intervalo
					cantidad	caudal en época de sequia	intervalo
						conexión domiciliaria	ordinal
						piletas	intervalo
					continuidad	determinación del estado de la fuente	nominal
						tiempo de trabajo de la fuente	intervalo
					calidad del agua	colocan cloro	intervalo
						nivel de cloro residual	intervalo
						como es el agua consumida	nominal
						análisis, químico y bacteriológico del agua	intervalo
						supervisión del agua	nominal

Fuente: Elaboración propia – 2021

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnica de recolección de datos

Se trabajó el uso de la observación directa, el cual permitió identificar la problemática, a través de una serie de encuestas, fichas técnicas y protocolos.

Determinando así el estado en el que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable, en el cual se llevó una muestra de agua de la fuente a laboratorio para verificar si el agua es apta para el consumo humano, posterior a ello se realizó un levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno, y el tipo de suelo.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

3.5.2.1. Encuesta

Formato en el cual se describió las preguntas el cual nos ayudó a identificar el estado del sistema y la condición sanitaria, por otro lado, nos ayudó a evidenciar el estado de salud en la que se encuentran los pobladores mediante el consumo de agua que llevan hasta la fecha, donde se propuso el mejoramiento del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.5.2.2. Fichas técnicas

Formato que detalla los datos que se aplicó en el estudio para así determinar el estado del sistema, también para calificar la condición sanitaria como la cobertura, cantidad de agua, la continuidad y la calidad del agua del caserío de huanca.

3.5.2.3. Protocolo

Para esta investigación se analizó y determinó el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua, mediante protocolos, también, se aplicó el estudio de la mecánica de suelos en cada respectivo tramo, los cuales son; la línea de conducción, aducción, reservorio y red de distribución.

3.6. Plan de análisis

Se determinó la ubicación y área de estudio para nuestra investigación, el tipo de captación, el caudal de la captación de ladera, con el método volumétrico, se realizó un censo a la población, se llevó una muestra de agua al laboratorio para el estudio de análisis químico, físico y bacteriológico al agua y se realizó el levantamiento topográfico, se realizó una serie de calicatas para su estudio de mecánica de suelos, luego se aplicó encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), para determinar así el estado en el que se encuentra nuestro sistema y la condición sanitaria.

3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 7. Matriz de consistencia

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia de santa, región Áncash – 2021.				
Problema	objetivos	Marco teórico conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Caracterización del problema: Después de a ver realizado las investigaciones y la visita en campo y hacer un recorrido del caserío de huanca y su sistema de abastecimiento de agua potable, se pudo apreciar que todo el sistema de agua potable se encuentra en mal estado desde las estructuras hasta las tuberías de agua por lo cual los habitantes tienen infecciones</p>	<p>Objetivo General Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021.</p> <p>Objetivo Especifico - Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de</p>	<p>El agua Agua potable Calidad del agua Manantial Período de diseño Población Dotación Variaciones Periódicas Tipos de sistemas de agua potable Tipos de fuentes de abastecimiento Sistema de abastecimiento de agua Componentes de un abastecimiento de agua potable Captación Línea de conducción</p>	<p>La investigación es de tipo descriptivo correlacional ya que el investigador recogió los datos en campo sin ser alterarlos El nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso, que comienza con el análisis de los hechos, lo empírico, y en el proceso desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección y no manipula variables. El diseño de la presente investigación sobre la evaluación del sistema de agua potable en el caserío huanca, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa,</p>	<p>(1) Quispe, A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, Escuela de ingeniería civil [tesis para optar el título], pg: [92;01-24-85-86-87-88-89-90-91]. Chimbote, Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote; 2020</p> <p>(2) Cárdenas, D. Estudios Y Diseños Definitivos Del Sistema De Agua Potable De La Comunidad De Tutucán, Cantón Paute, Provincia Del Azuay. Escuela de ingeniería civil [tesis para optar el título], pg: [1,10]. Cuenca, Ecuador: Universidad de cuenca; 2010, disponible en: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf</p>

<p>estomacales periódicamente. Los pobladores les dan mantenimiento a las estructuras, pero dentro de los alcances que ellos cuentan.</p> <p>Enunciado del problema: ¿En qué medida La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2021. - Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2021. - Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021.</p>	<p>Reservorio Línea de aducción Redes de distribución</p> <p>Topografía</p> <p>Estudio de mecánica de suelos Condiciones sanitarias</p>	<p>región Áncash, es no experimental. El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta Por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío huanca, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash. Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	
--	---	---	--	--

Fuente: Elaboración Propia 2021.

3.8. Principios éticos

3.8.1. Ética para el inicio de la evaluación

Principalmente se tuvo que acudir al lugar y en ello obtener el permiso de las autoridades del centro poblado y a la vez se detalló los objetivos de nuestra investigación de manera responsable y respetuoso, luego de ello evaluamos visualmente el estado del sistema.

3.8.2. Ética de la recolección de datos

Ser responsables y honestos cuando se proceda a recolectar los datos en el momento de evaluar el sistema, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a lo analizado y evaluado.

3.8.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se presentó los resultados de la evaluación de las muestras, así tomando en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se identificó que los cálculos concuerdan con los de la zona de estudio, se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de abastecimiento.

IV. Resultados

4.1. Resultados

- Dando respuesta a mi primer objetivo específico:** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2021.

Cuadro 8. Evaluación de la captación.

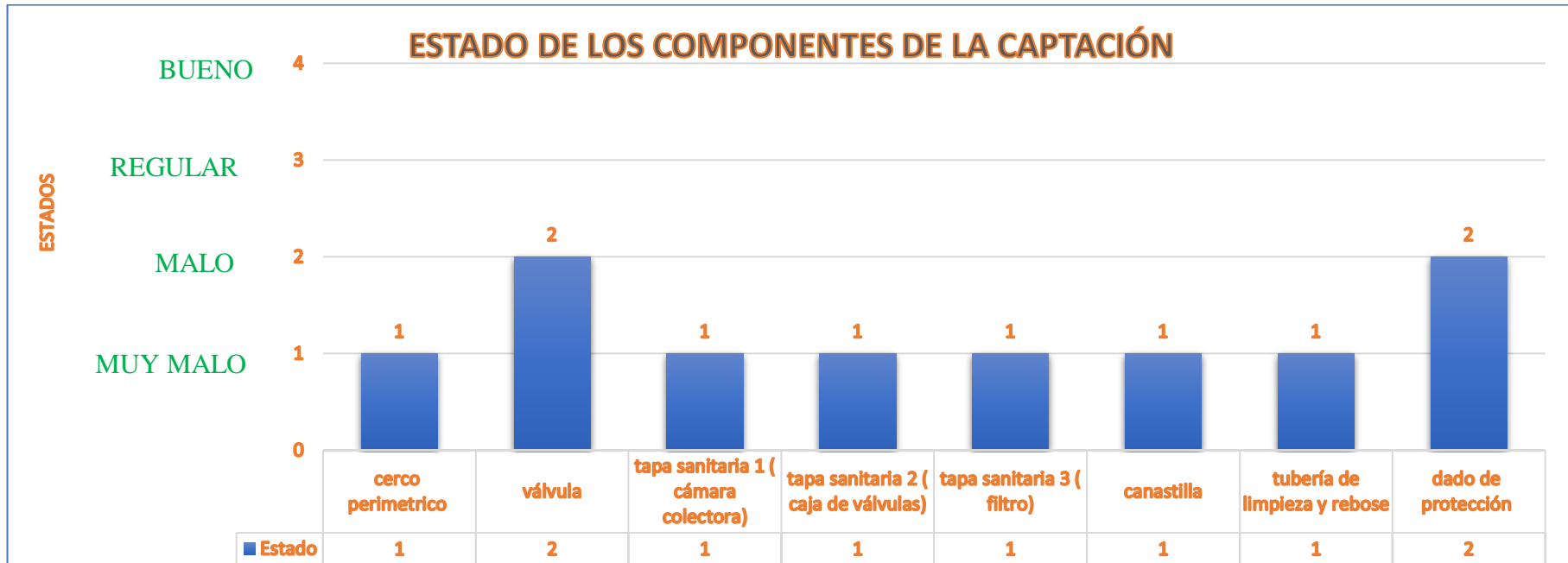
ELEMENTO ESTRUCTURAL	CAPTACIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
tipo de captación	manantial de ladera	estructura de concreto simple, de 1.00 m x 1.00 m, la cual se encuentra en un estado muy malo.
material de construcción	concreto de $F'c=175$ kg/cm ²	el tipo de material que se usó y la resistencia de tal nos fue suministrado por el teniente gobernador de la zona.
caudal máximo de la fuente	1.47	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento del pueblo, este dato es obtenido aplicando el método volumétrico en campo
caudal máximo diario	1.00	Este es el caudal de diseño el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
antigüedad de la estructura	40 años	Es muy antiguo, ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
tipo de tubería	PVC	tubería de pvc, y recomendada para zonas rurales.
clase de la tubería	7.5	lo recomendable es utilizar la clase 10 en zonas rurales, debido a que existen partes donde la tubería esta directamente expuesta al medio ambiente.
diámetro de la tubería	2.00 pulg.	el diámetro de la tubería se determinará en el mejoramiento de la captación.
cerco perimétrico	no cuenta	se determinará en el mejoramiento de la captación
cámara seca	no cuenta	se determinará en el mejoramiento de la captación
cámara húmeda	mal estado	se determinará en el mejoramiento de la captación
accesorios	solo cuenta con una válvula y en mal estado	se adicionarán los accesorios correspondientes en el mejoramiento de la captación.

Fuente: elaboración propia - 2021.



Imagen 22. Captación artesanal del caserío de huanca.

Gráfico 2. Evaluación del estado de los componentes de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: Los componentes de la estructura de la captación se encuentra en un estado “muy malo”, el cual podemos observar y visualizar en el *grafico 2*, de los cuales seis de estos se encuentran en un estado muy malo, mientras que dos de estos componentes se encuentran en un estado malo.”

Cuadro 9. Evaluación de la línea de conducción

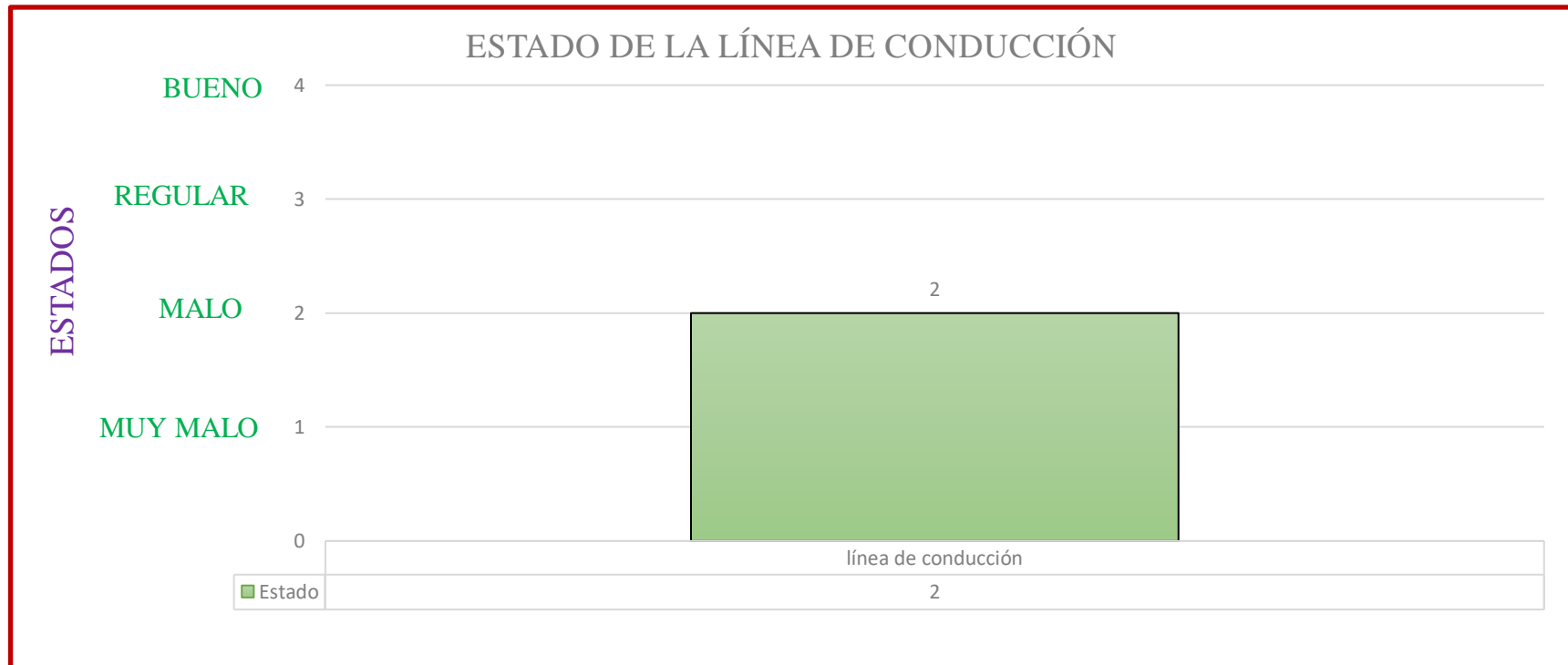
ELEMENTO ESTRUCTURAL	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
tipo de línea de conducción	gravedad	se aplica este sistema ya que la captación se encuentra por encima del caserío en mención, haciendo que el agua llegue con suficiente presión hasta el punto de reservorio.
antigüedad	9.00 años	se encuentra dentro del periodo de diseño establecido por el reglamento establecido en la resolución ministerial N° 192 - 2018.
tipo de tubería	PVC	el 30 % de la tubería se encuentra expuesta a diversos daños que pueden perjudicar el flujo del agua, mientras que el 70 % se encuentra enterrado, pero en mal estado.
clase de tubería	7.5	lo recomendable es trabajar con la clase 10 tipo pesado por las mismas condiciones climatológicas de la zona
diámetro de la tubería	2.00 Pulg.	se establecerá el diámetro óptimo en el mejoramiento de la línea de conducción
válvulas	no tiene	no cuenta con ningún tipo de válvula, la cual se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción

Fuente: elaboración propia - 2021.



Imagen 23. Línea de conducción del caserío de huanca.

Gráfico 3. Evaluación del estado de los componentes de la línea de conducción.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: se observa en el *grafico 3* la evaluación del estado de la línea de conducción, el cual se encuentra en un estado malo, por lo que, es necesario realizar el adecuado mejoramiento en el cual se le adicionara válvulas de aire y cámaras de rompe presión para mejorar el servicio de agua potable para la población.

Cuadro 10. Evaluación del reservorio.

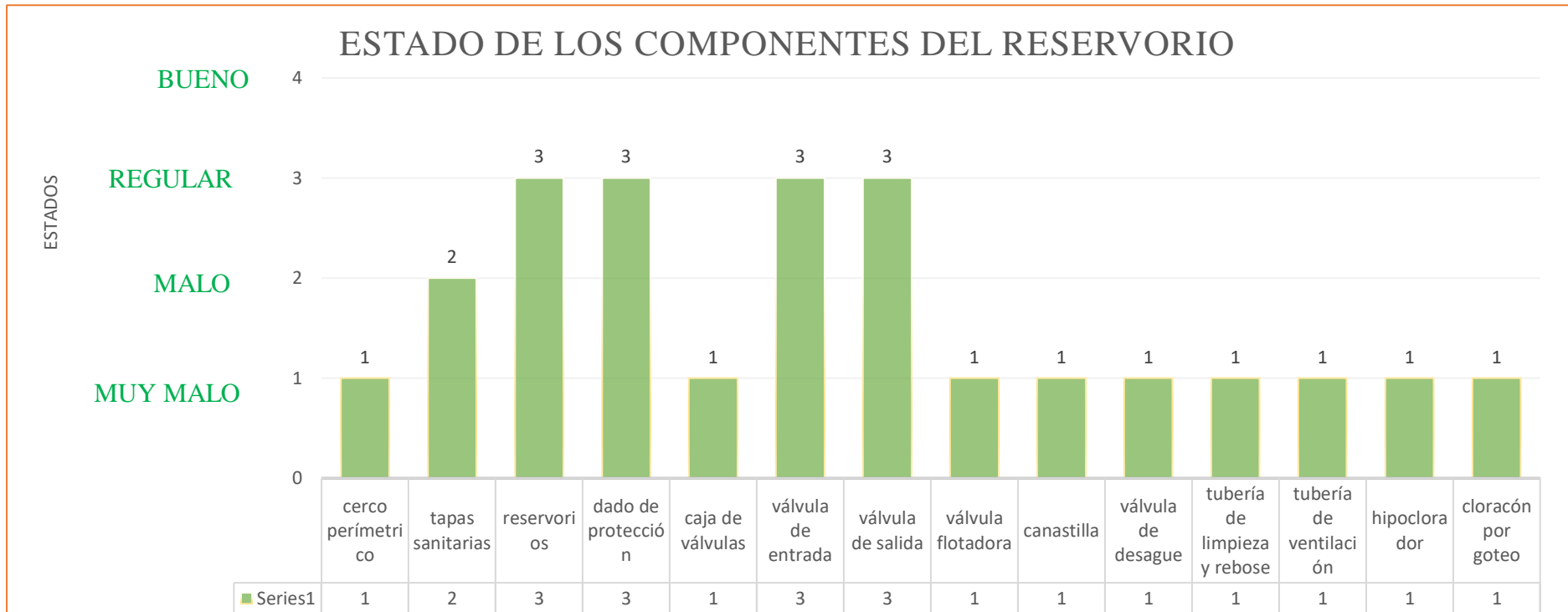
ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESERVORIO	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
tipo de reservorio	apoyado	reservorio de 3.00 m x 3.00 m x 1.21m.
forma de reservorio	rectangular	la forma del reservorio es rectangular
material de construcción	concreto armado f'c:280 kg/cm ²	Dato brindado por el teniente gobernador del caserío
antigüedad de la estructura	15 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
accesorios	solo cuenta con una válvula de salida	la implementación de los accesorios se determinará en el mejoramiento del reservorio.
volumen	10 m ³	el volumen es el indicado
tipo de tubería	pvc	material recomendado
clase de tubería	7.5	se determinará en el mejoramiento del reservorio
diámetro de tubería	2.00 pulg. a 4.00 pulg.	se determinará en el mejoramiento del reservorio
cercos perimétricos	no cuenta	se determinará en el mejoramiento del reservorio
caseta de cloración	no cuenta	se determinará en el mejoramiento del reservorio
caseta de válvulas	no cuenta	se determinará en el mejoramiento del reservorio
tubería de limpieza y rebose	pvc	se determinará en el mejoramiento del reservorio
canastilla	no tiene	se determinará en el mejoramiento del reservorio
tubo de ventilación	de pvc de 2 pulg. Mal estado	se determinará en el mejoramiento del reservorio
tapa sanitaria	tapa metálica oxidada en mal estado	se determinará en el mejoramiento del reservorio

Fuente: elaboración propia - 2021.



Imagen 24. Reservorio.

Gráfico 4. Evaluación del estado de los componentes del reservorio.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: podemos apreciar y visualizar en el *gráfico 4*, la evaluación del estado de los componentes del reservorio el cual contiene 14 componentes, de los cuales cuatro se encuentran en un estado regular, uno se encuentra en estado malo, y nueve se encuentran en un estado muy malo, por lo que se es necesario realizar el mejoramiento a todos los componentes mencionados dentro del *gráfico 3*.

Cuadro 11. Evaluación de la línea de aducción.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	LINEA DE ADUCCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
antigüedad	12.00 años	El periodo de diseño se encuentra dentro del reglamento establecido en la Resolución Ministerial N° 192 - 2018.
tipo de tubería	pvc	La tubería se encuentra expuesta al aire libre, pudiendo sufrir muchos daños y perjudicar parte del sistema. Se sugiere trabajar con ese tipo de tubería.
clase de tubería	7.5	Se establecerá en el mejoramiento de la línea de aducción.
diámetro de tubería	2.00 pulg.	Se establecerá el diámetro óptimo en el mejoramiento de la línea de aducción.

Fuente: elaboración propia - 2021.



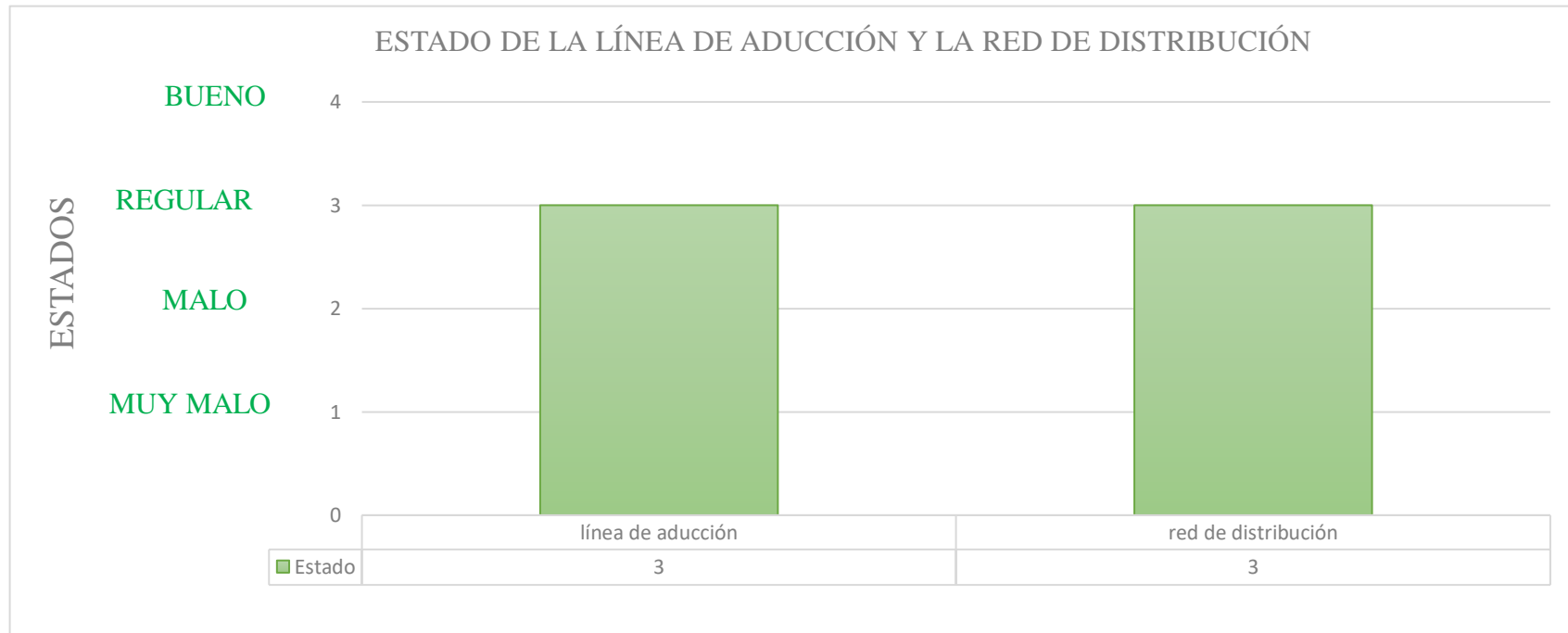
Imagen 25. Línea de aducción.

Cuadro 12. Evaluación de la red de distribución.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RED DE DISTRIBUCIÓN	
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
tipo de sistema de red	abierto	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas, pero no conecta con todas las viviendas del caserío
antigüedad	10.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
clase de tubería	7.5	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución
tipo de tubería	pvc	material recomendado
diámetro de tubería	1.00 a 3/4 pulg	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución

Fuente: elaboración propia - 2021.

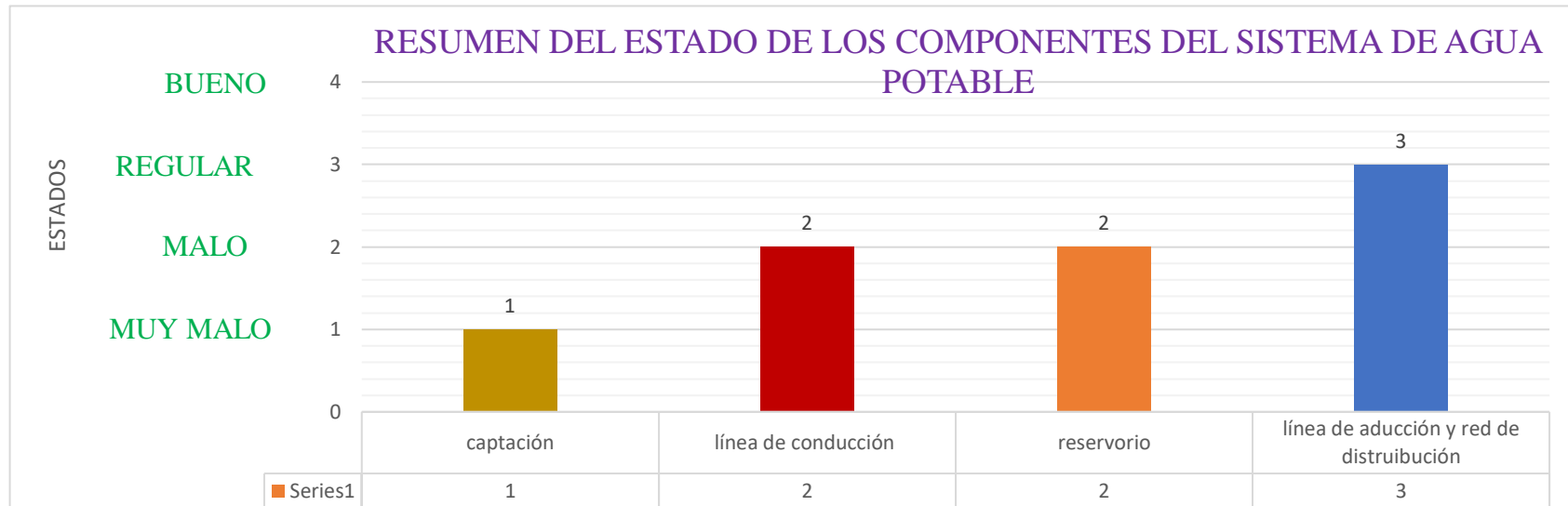
Gráfico 5. Evaluación del estado de los componentes de la línea de aducción y red de distribución.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: podemos visualizar en el *grafico 5*, la evaluación del estado de la línea de aducción y la red de distribución el cual se encuentran en un estado regular, por lo que es necesario realizar el mejoramiento de estas estructuras para dar un mejor servicio a la población del caserío de huanca.

Gráfico 6. Resumen de los estados de los componentes



fuentes: Elaboración propia – 2021

Interpretación: del gráfico 6, podemos apreciar y visualizar la evaluación que se ha realizado a cada uno de los componentes de cada estructura hidráulica, la cual nos dio como resultado lo siguiente; la captación tiene un estado muy malo al encontrarse con un aproximado de 40 años de antigüedad, la línea de conducción se encuentra en un estado malo, ya que la clase de la tubería no es la adecuada para este tipo de sistema, el reservorio se encuentra en un estado malo al encontrarse con un aproximado de 40 años de antigüedad y no contar con una caseta de cloración, la línea de aducción y la red de distribución se encuentran en un estado regular, pero del cual se requiere realizar el mejoramiento de toda la tubería.

Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2021.

Tabla 1. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera

DISEÑO DE LA CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
nombre de la captación	N	.....	RAYTI	
altitud	ALT	.....	1269.027	m.s.n.m
tipo de captación	TC	.....	manantial de ladera	
caudal máximo de la fuente	Qmax.	obtenido	1.50	L/s
caudal máximo diario	Qmd.	obtenido	1.00	L/s
material de construcción	MT	.....	concreto armado 210 kg/cm2	
tipo de tubería	Ttub.	.....	pvc	
diámetro de tubería	DT	$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2.00	pulg.
clase de tubería	CT	.....	10.00	
caseta de válvulas	CV	.....	0.8 x 0.90 x 0.85	
cercos perimétrico	CP	.....	3.50 x 3.00 x 2.40	
distancia del afloramiento a la cámara húmeda	L	$\frac{h_f}{0.30}$	1.24	m

ancho de pantalla húmeda	B	$2 \cdot (6D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	1.10	m
altura de la cámara húmeda	Ht	$A + B + H + D + E$	1.00	m
diámetros del orificio de la pantalla	D	$\frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	2.00	pulg.
diámetro de rebose y limpieza	D	$\frac{0.71xQmax^{0.38}}{hf^{0.21}}$	2.00	pulg.
número de ranuras	N°r	$\frac{A_t}{Ar}$	115.00	unidad
diámetro de la canastilla	Dcan.	2.Dr	3.00	pulg.
válvula compuerta	VC	.....	2.00	pulg.

Fuente: Elaboración propia - 2021

Interpretación: Para el mejoramiento es necesario haber aforado en campo el caudal máximo de la fuente y conocer el caudal máximo diario, conforme a estos caudales se diseñará de acuerdo a lo que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 – 2018 - Vivienda indica. Ver resumido los cálculos en la Tabla 1, y para poder ver los cálculos aplicados al diseño de la captación ver en la Memoria de cálculos (captación), para determinar y poder visualizar ver el Anexo 13: Planos de captación, dándose así un costo determinado en el Anexo 09.

Tabla 2. Diseño hidráulico de la línea de conducción

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
caudal de diseño	Qmd	diseño	1.00	l/s
tipo de tubería	Tb.	recomendado	PVC	
clase de tubería	Ctb.	recomendado	10.00	
tramo total	Tr.	obtenido	1057.00	m
cota de inicio	CI	hallado	1269.027	msnm
cota final	CF	hallado	1218.00	msnm
desnivel	Ds.	obtenido	51.027	m
velocidades	V.	$\frac{4xQ}{\pi \times D^2}$	0.25	m/seg
diámetro	D.	$\left(\frac{Q}{0.2785xC \times hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2.00	pulg.
perdida de carga	Pc.	$\left(\frac{Q}{0.2785xC \times D^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	2.06	m
presiones	Pr.	Ctpiezfinal - Cterrefinal	46.09	m
válvula de aire	VA.	.....	1.00	pulg.
cámara rompe presión tipo 6	CRP-6	.....	1.00	pulg.

Fuente: Elaboración propia - 2021

Interpretación: Para la línea de conducción apliqué el método directo, donde obtuve un diámetro de tubería de 2.00 plg, PVC, clase 10.00, el caudal de diseño es el caudal máximo diario, obtuve una menor carga disponible que la línea de aducción el cual es de 45.26 m.c.a., Apliqué el diseño con el reglamento la Resolución Ministerial n° 192, donde aplica fórmulas de Hazen y Williams, gracias a ello pude determinar la velocidad deseada y la presión deseada, ver resumido los cálculos en la “tabla 02, ver más detallado”: memoria de cálculo (Línea de conducción), para más detalle ver anexo 13: plano de perfil de la línea de conducción, se determinará un costo que cubrirá el mejoramiento con más detalle ver” en el anexo 12.

Tabla 3. Diseño hidráulico del reservorio.

DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
altitud	ALT	.....	1218.00	msnm.
forma	For.	.....	rectangular	
volumen de reservorio	Vt.	Vreg. + Vres.	10	m3
tipo	Tp.	.....	apoyado	
material de construcción	MC.	.....	concreto armado fc: 280 kg/cm2	
ancho interno	b	dato	3	m
largo interno	i	dato	3	m
altura total de agua	ha	.....	1.21	m
tiempo de vaciado asumido (segundos)	Seg.	.....	1800	seg.
diámetro de rebose	Dr.	dato	2	pulg.
diámetro de limpia	DI.	dato	2	pulg.
diámetro de ventilación	Dv.	dato	2	pulg.
diámetro de canastilla	Dc.	2*Dsc	58.8	mm
número total de ranuras	R	$\frac{A_t}{A_r}$	35	und.
cercos perimétrico	CP.	.....	7.00 x 7.80 x 2.30	

caseta de desinfección	CDes.	.....	0.85m x 1.22 m	
volumen de caseta de desinfección	VCDes.	.....	60	lt.
cantidad de gotas	CDG.	.....	12	got/seg.

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se aplicó un diseño para un reservorio apoyado de forma rectangular, la topografía nos ayudó a definir el lugar de dicha estructura, este reservorio se encuentra en las coordenadas Y: 815632.9484, X: 9002385.8599, en la altitud 1218.00 m.s.n.m, al elegir el lugar del reservorio se tiene que tomar varios criterios uno de ellos es el desnivel que se debe de tener a la primera vivienda y a la última vivienda, se diseñó con el reglamento de la Resolución Ministerial n° 192,” se utilizó el “caudal promedio para hallar el volumen del reservorio, gracias al reglamento se determinó y se aplicó todos los accesorios” necesarios, ver resumido los cálculos en la “tabla 03, ver más detallado” en anexo 09: memoria de cálculo (reservorio), para más detalle ver anexo 13: plano de reservorio, se determinara un costo que cubrirá el mejoramiento con más detalle ver” en el anexo 10.

Tabla 4. Diseño hidráulico de la línea de aducción.

DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
caudal de diseño	Qmh	recomendado	1.00	l/s
tipo de tubería	Tb.	recomendado	pvc	
clase de tubería	Ctb.	recomendado	10.00	
cota de inicio	CI	hallado	1218.00	msnm
cota final	CF	hallado	1212.74	msnm
tramo	Tr.	obtenido	47	m
desnivel	Ds.	obtenido	5.26	m
velocidad	V.	$\frac{4xQ}{\pi \times D^2}$	1.50	m/s
diámetro	D.	$\left(\frac{Q}{0.2785xC \times hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	1.00	pulg.
perdida de carga	Pc.	$\left(\frac{Q}{0.2785xC \times D^{2.63}}\right)^{\frac{1}{0.54}}$	1.06	m
presión	Pr.	Ctpiezfinal -Ctterrefinal	25.63	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: Para “el diseño de la línea de aducción fue de mucha importancia el levantamiento topográfico, para determinar donde colocaremos el reservorio y determinar la diferencia de cotas entre el reservorio y el inicio de las redes de distribución, para que así se cumpla con las presiones y velocidades recomendables en la Resolución Ministerial N° 192. Para el diseño de la línea de aducción se usó el caudal máximo horario, utilizando las fórmulas de Hazen y William, por ello se obtuvo una tubería de 1 pulg, PVC, clase 10, se obtuvo una carga disponible de 5.26 m.c.a., ver resumido los cálculos en la tabla 04, ver más detallado en el anexo 09, memoria de cálculo (línea de aducción), para más detalle ver el anexo 13, plano de perfil de la línea de aducción, se determinará un costo que cubrirá el mejoramiento ver el anexo 10.

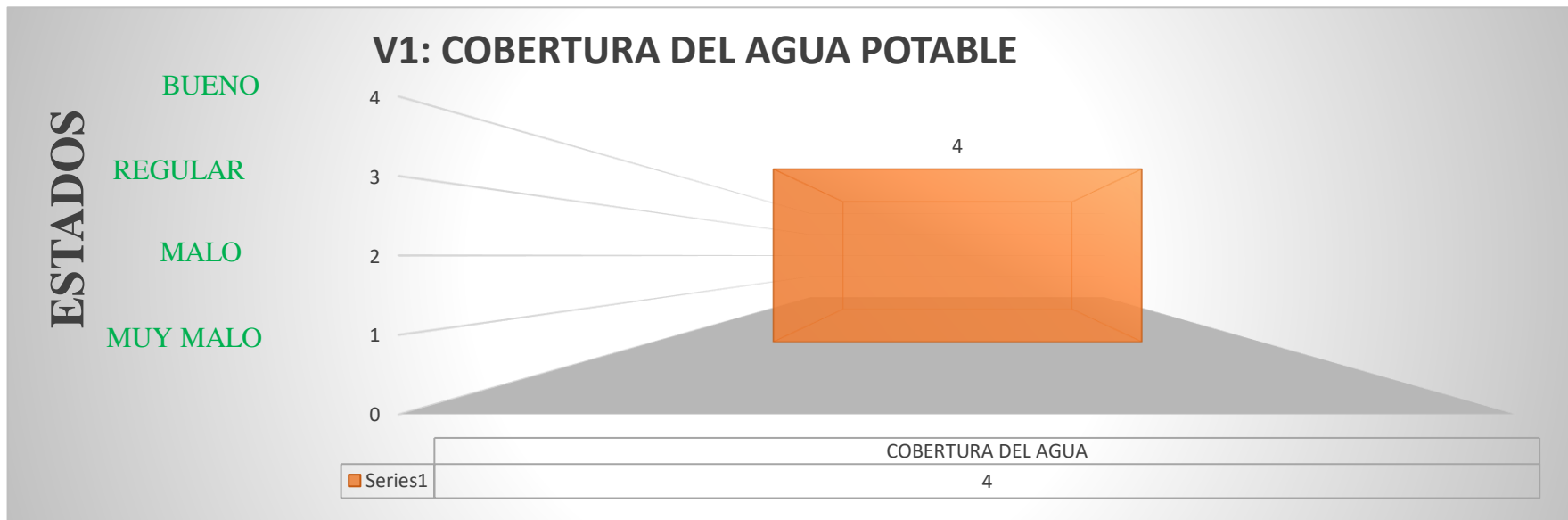
2. **Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:** Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021.

Tabla 5. Ficha de la evaluación de la Cobertura del agua potable.

FICHA N° 1																
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.																
Tesista: Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino Asesor: Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel																
VARIABLE N° 1 "V1": COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																
Preg. 1	¿cuantas familias viven en el caserío? 60															
preg. 2	promedio de personas por familia 5															
preg. 3	¿cuantas familias tienen acceso al agua potable? 55															
DEMOSTRACIÓN PARA "V1"																
tener en cuenta estos cuadros:	número de personas atendibles:															
Dotación según Resolución Ministerial <table border="1"> <thead> <tr> <th>Región</th> <th>Sin arrastre hidráulico</th> <th>Con arrastre hidráulico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Sierra</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Costa	60	90	Sierra	50	80	Selva	70	100	$cob = \frac{preg.4 \times 86,400}{D}$ $cob = \frac{1.05 \times 86,400}{80}$ <p>cob = 1134 A</p>			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico														
Costa	60	90														
Sierra	50	80														
Selva	70	100														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td>Medianam. Sostenible</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>	Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50	Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50	número de personas atendidas: N° de personas atendidas = Preg. 2 x Preg. 3 N° de personas atendidas = 5 x 55 N° de personas atendidas = 275 B
Estado	Situación	Valoración														
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00														
Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50														
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50														
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50														
Puntaje de Cobertura 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	observamos que la categoría A es mayor que la categoría B ; por lo tanto la cobertura es sostenible para la cantidad de pobladores que cuenta el caserío de huanca. <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>></td> <td>B</td> <td>BUENO</td> </tr> <tr> <td>variable N° 1</td> <td></td> <td></td> <td>puntaje total</td> </tr> </table>	A	>	B	BUENO	variable N° 1			puntaje total							
A	>	B	BUENO													
variable N° 1			puntaje total													
COBERTURA DEL AGUA	4															

Fuente: elaboración propia - 2021.

Gráfico 7. Evaluación de la Cobertura.



Fuente: Elaboración propia – 2021

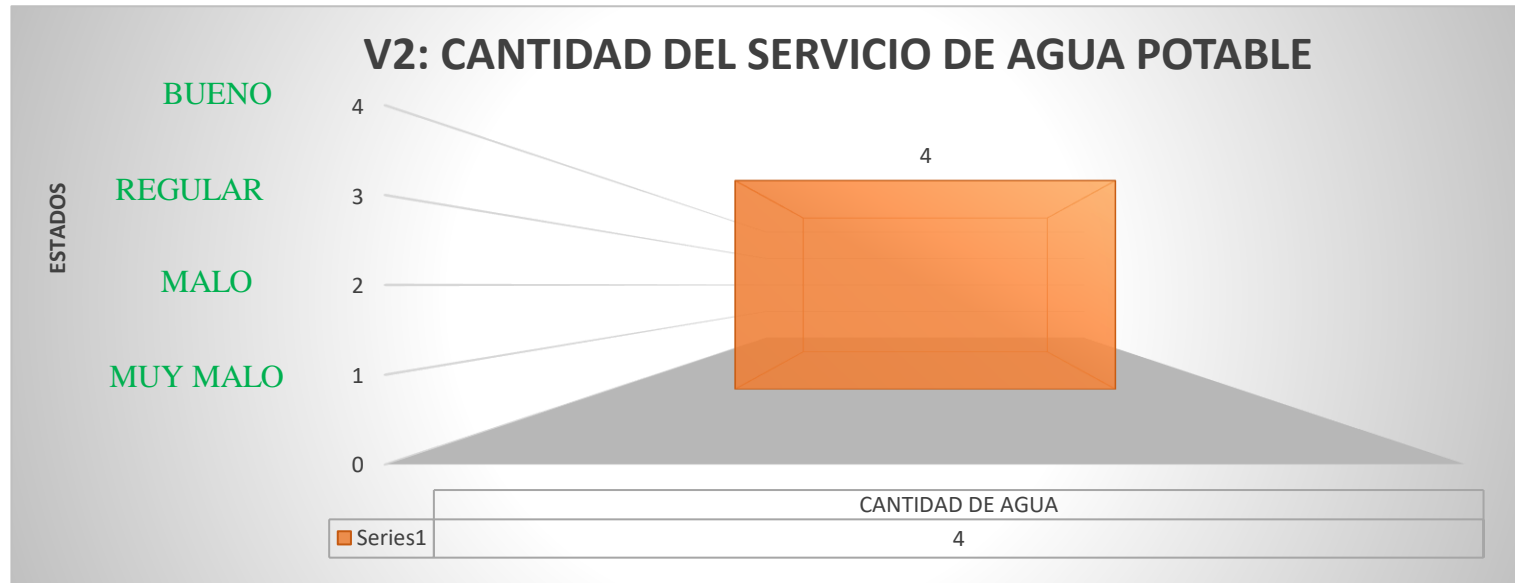
Interpretación: La cobertura del agua potable se evaluó determinando el caudal de estiaje el cual es 1.05 l/s., con una dotación de 80 l/hab./día., también se identificó la cantidad de habitantes por vivienda, luego de determinar los datos aplicamos la fórmula que se especifica en la ficha 01, para determinar para cuantas personas serán abastecidas con ese caudal el cual sobrepasa para las personas que viven actualmente en el caserío, obteniendo así 4.00 puntos en la escala de medición, clasificándose el estado como “bueno”.

Tabla 6. Ficha de la evaluación de la cantidad del agua potable

FICHA N° 2																																																										
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.																																																										
Tesista:		Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino																																																								
Asesor:		Mgr. León de los Ríos Gonzalo Miguel																																																								
VARIABLE N° 2 "V2": CANTIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																																																										
Preg. 4	¿cual es el caudal de la fuente en epoca de sequia?																																																									
	1.05 lt/seg																																																									
preg. 5	¿cuantas familias tienes acceso a conexiones domiciliarias?																																																									
	55																																																									
preg. 6	¿cuantas familias tienen acceso a piletas publicas?																																																									
	el caserío no cuenta con piletas publicas.																																																									
DEMOSTRACIÓN PARA "V2"																																																										
tener en cuenta los siguientes cuadros:																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #ADD8E6;">Dotación según Resolución Ministerial</th> <th colspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">Puntaje de Cobertura</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Estado</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Situación</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Valoración</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ADD8E6;">Región</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Sin arrastre hidráulico</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Con arrastre hidráulico</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">Si A > B</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">= Bueno</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">4 puntos</th> <td rowspan="4" style="background-color: #ADD8E6;">Bueno</td> <td rowspan="4" style="background-color: #ADD8E6;">Sostenible</td> <td rowspan="4" style="background-color: #ADD8E6;">3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <th style="background-color: #ADD8E6;">Si A = B</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">= Regular</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">3 puntos</th> </tr> <tr> <td>Costa</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">90</td> <th style="background-color: #ADD8E6;">Si A < B > 0</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">= Malo</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">2 puntos</th> <td rowspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">Regular</td> <td rowspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">Medianam. Sostenible</td> <td rowspan="2" style="background-color: #ADD8E6;">2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Sierra</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">80</td> <th style="background-color: #ADD8E6;">Si B = 0</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">= Muy malo</th> <th style="background-color: #ADD8E6;">1 puntos</th> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td style="background-color: #ADD8E6;">Malo</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">No Sostenible</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td style="background-color: #ADD8E6;">Muy Malo</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">Colapsado</td> <td style="background-color: #ADD8E6;">1.00 - 1.50</td> </tr> </thead> </table>			Dotación según Resolución Ministerial			Puntaje de Cobertura		Estado	Situación	Valoración	Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Si A > B	= Bueno	4 puntos	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00				Si A = B	= Regular	3 puntos	Costa	60	90	Si A < B > 0	= Malo	2 puntos	Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50	Sierra	50	80	Si B = 0	= Muy malo	1 puntos	Selva	70	100				Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50							Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50
Dotación según Resolución Ministerial			Puntaje de Cobertura		Estado	Situación	Valoración																																																			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Si A > B	= Bueno	4 puntos	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																																																		
			Si A = B	= Regular	3 puntos																																																					
Costa	60	90	Si A < B > 0	= Malo	2 puntos				Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50																																															
Sierra	50	80	Si B = 0	= Muy malo	1 puntos																																																					
Selva	70	100				Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																																																		
						Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50																																																		
calculemos el volumen demandado																																																										
Vdem= preg. 5 x preg. 2 x D x 1.3		dem= preg. 6 x (preg. 3 - preg. 5) x preg. 2 x D x 1																																																								
Vdem= 55 x 5 x 80 x 1.3		Vdem= 0 x (55 - 55) x 5 x 80 x 1.3																																																								
Vdem= 28,600 1		Vdem= 0 2																																																								
sumamos 1 y 2		calculemos el volumen ofertado																																																								
Vdem = 28,600 + 0		Vofert = preg. 4 x 86,400																																																								
		Vofert = 1.05 x 86,400																																																								
Vdem = 28,600 C		Vofert = 90,720 D																																																								
observamos que la categoría D es mayor que la categoría C; por lo tanto la cantidad de agua es SOSTENIBLE para los habitantes del caserío de huanca.		variable N° 2																																																								
		Puntaje total																																																								
D > C bueno		CANTIDAD DE AGUA																																																								
		4																																																								

Fuente: elaboración propia - 2021.

Gráfico 8. Evaluación de la Cantidad.



Fuente: Elaboración propia – 2021

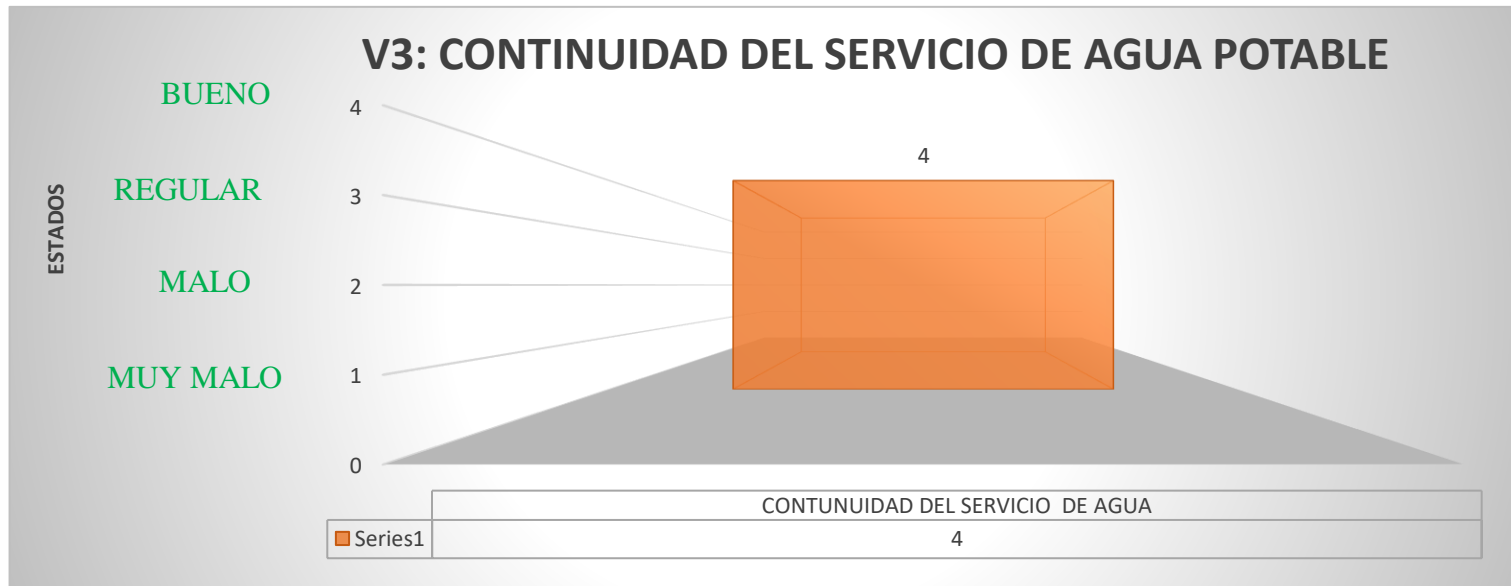
Interpretación: La cantidad de agua se evaluó a partir de una comparación entre el volumen ofertado 90720 L y el volumen demandado 28600 L, siendo el volumen ofertado superior al demandado total de los pobladores del caserío de huanca, se obtuvo 4.00 puntos, clasificando su estado como “Bueno”, estos datos se pueden especificar en la ficha 02.

Tabla 7. Ficha de la evaluación de la continuidad del agua potable.

FICHA N° 3																			
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.																			
Tesista:		Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino																	
Asesor:		Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel																	
VARIABLE N° 3 "V3": CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																			
Preg. 7	¿ como se llama la fuente donde captan el agua?																		
	RAYTI																		
preg. 8	¿ como es el servicio de la fuente de agua potable en el caserío de huanca?																		
	permanente	bueno 4 puntos	baja cantidad pero no se seca	regular 3 puntos															
	SI		NO																
	caudal	muy malo 1 punto	se seca totalmente en algunos meses	malo 2 puntos															
	NO		NO																
preg. 9	¿los pobladores con que frecuencia dispones de agua potable para el consumo?																		
	todo el dia durante el año	bueno 4 puntos	en epocas de sequia, solo por horas	regular 3 puntos															
	SI		NO																
	solo unos dias por semana	muy malo 1 punto	por horas todo el año	malo 2 puntos															
	NO		NO																
DEMOSTRACIÓN PARA "V3"																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Puntaje de Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si A > B</td> <td>= Bueno</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A = B</td> <td>= Regular</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A < B > 0</td> <td>= Malo</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si B = 0</td> <td>= Muy malo</td> <td>1 puntos</td> </tr> </tbody> </table>		Puntaje de Cobertura			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	para saber cual es el puntaje de la variable 3 se tiene que aplicar la siguiente fórmula:		
Puntaje de Cobertura																			
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																	
		$C = \frac{\sum \text{de preg.8+preg.9}}{2} \quad c = \frac{4 + 4}{2} \quad c = 4.0$																	
		observamos que la variable 3 nos da como puntaje de la continuidad 4 puntos, por lo tanto, como apreciación para esta variable es que se encuentra en el rango de un estado situacional: bueno-sostenible con una valoración de 3.51 - 4.00 , por ende la continuidad del servicio de agua en el caserío de huanca es buena.																	
		variable N° 3	puntaje total																
		CONTINUIDAD DEL AGUA	4																

Fuente: elaboración propia - 2021.

Gráfico 9. Evaluación de la continuidad.



Fuente: Elaboración propia – 2021

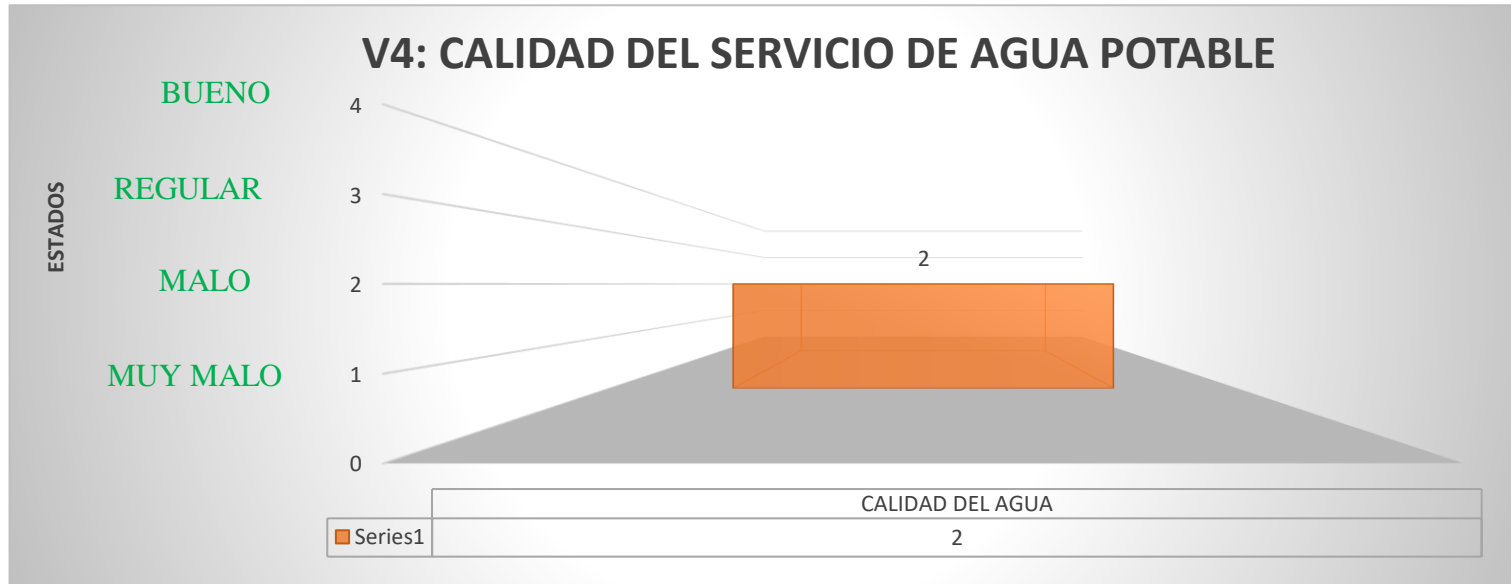
Interpretación: Apreciamos en el *Gráfico 9*, la evaluación de la continuidad del servicio de agua, y vemos que se encuentra en un estado “bueno”, en la *Tabla 7* se detalla con más datos que la continuidad del agua que tiene el caserío de huanca se encuentra en una situación sostenible.

Tabla 8. Ficha de la evaluación de la calidad del agua potable

FICHA N° 4				
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.				
Tesista:		Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino		
Asesor:		Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel		
VARIABLE N° 4 "V4": CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE				
preg. 10	¿ colocan cloro en el agua?			
	SI	bueno 4 puntos	NO	muy malo 1 punto
	.....		X	
preg. 11	¿Cómo es el agua que consumen?			
	agua clara	bueno 4 puntos	agua turbia	regular 3 puntos
	NO		SI	
	agua con elementos extraños	muy malo 1 punto	no hay agua	malo 2 puntos
	NO		NO	
DEMOSTRACIÓN PARA "V4"				
Puntaje de Cobertura 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		para saber cual es el puntaje de la variable 4 se tiene que aplicar la siguiente fórmula:		
		$C = \frac{\sum \text{de preg.10+preg.11}}{2} \quad c = \frac{1 + 3}{2} \quad c = 2$		
		observamos que la variable 4 nos da como puntaje de la calidad 2 puntos, por lo tanto, como apreciación para esta variable es que se encuentra en el rango de un estado situacional: malo -No sostenible con una valoración de 1.51 - 2.50 , por ende la calidad del agua en el caserío de huanca no es buena.		
		variable N° 4	puntaje total	
		CALIDAD DEL AGUA	2	

Fuente: elaboración propia - 2021.

Gráfico 10. Evaluación de la Calidad.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación: Apreciamos en el Gráfico 10 la evaluación de la calidad del servicio del agua, y vemos que se encuentra en un estado “Malo”, en la Tabla 8 se detalla con más datos que la calidad del agua de la fuente del caserío huanca se encuentra en una situación no sostenible.

4.2. Análisis de los resultados

4.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente.

a. Captación

Esta infraestructura se encuentra en un estado muy malo, debido a que no cuenta con sus accesorios pertinentes, no cuenta con un cerco perimétrico el cual proteja la estructura, por otro lado, no cuentan con sus partes principales que son la cámara húmeda y seca.

b. Línea de conducción

Se determino en un estado malo, debido a las falencias presentadas y/o observadas, por lo cual se determinó que la tubería de diámetro de 2.00 pulg., tipo PVC, clase 7.50, presenta fugas a lo largo del trayecto en cual se observó que no existían ninguna cámara rompe presión, válvula de aire, válvula de purga es, por ende, que se encuentra en un estado ineficiente.

c. Reservorio

Se determino en un estado muy malo – regular, ya que no cuenta con los accesorios recomendados y algunos de ellos se encuentran en un estado regular, tampoco cuenta con un cerco perimétrico, ni caseta de cloración para la purificación del agua y así mejorar la calidad del mismo.

d. Línea de aducción y red de distribución

Se determinó en un estado “Regular”, en la línea de aducción. el tramo que se emplea es de mucha longitud de tubería, tiene una tubería de un diámetro de 2.00 pulg, tipo PVC, clase 7.50, se

encuentra semienterrada y en la red de distribución también regular porque no conecta con todas las viviendas.

4.2.2. Propuesta de mejoramiento de las infraestructuras del sistema.

a. Calculo hidráulico de la captación

Para el diseño de la estructura hidráulica de captación se siguió los siguientes lineamientos los cuales fueron en primer lugar, obtener los caudales de la fuente en tiempo de estiaje, el cual nos dio un caudal mínimo de 1.05 lt/s, y un caudal en tiempo de lluvias de 1.50 lt/s, y un caudal máximo diario de 1.00 lt/s, posterior a eso se calculó las dimensiones de la cámara húmeda el cual nos dio las siguientes dimensiones de; ancho, largo de 1.10 m y una altura de 1.00 m, la cámara seca de ancho 0.80 m y largo de 0.90 m y alto de 0.70 m, este caudal nos determina una tubería de rebose y limpieza de 2.00 pulg y un cerco perimétrico de una altura de 2.40 m.

En la tesis de Quispe titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”., aplica el mismo método para hallar los caudales de estiaje y lluvia, aplica fórmulas de Hazen y Williams, obteniendo dimensiones similares.

b. Calculo hidráulico de la línea de conducción

Para el cálculo hidráulico de la línea de conducción se realizó con un caudal de diseño de 1.00 lt/s, el cual nos dio como resultado así una tubería de un diámetro de 2.00 pulg., tipo PVC, clase 10, la cual tiene una rugosidad de 140, y teniendo en cuenta el reglamento

de la resolución ministerial N° 192 señala que las velocidades deben de respetar un rango el cual no deben de ser menores a 0.60 m/s ni mayores a 3.00 m/s, con este dato decimos que dentro del tramo de la línea de conducción tenemos una carga disponible de 41.87 metros columnas de agua, dentro de la cual se ha incluido una cámara rompe presión por seguridad ya que según reglamento indica colocar una cámara rompe presión si la carga unitaria sobrepasara los 50.00 metros de columna de agua.

En la tesis de Soto titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, se aplica el diseño con el caudal máximo diario, con un diámetro de 1.00 pulg, clase 10, clase PVC, también se le emplea cámara rompe presión, válvulas de aire y purga, estos cálculos también son aplicados con fórmulas de Hazen y Williams.

c. Calculo hidráulico del reservorio

“Para el cálculo hidráulico del reservorio rectangular apoyado de 10 m³, se realizó la implementación de accesorios el cual se encuentran establecidos, colocando un cerco perimétrico para una mayor seguridad de la infraestructura, al cual se le adiciono una caseta de cloración, el cual dosificara por medio de goteo para asi tener una mejor calidad de agua”.

En la tesis de Chirinos titulada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro - Áncash 2017”, su volumen de reservorio también es el indicado, por ello solo mejorará el cerco perimétrico, por ello se implementará caseta de cloración y accesorios.

d. Calculo hidráulico de la línea de aducción

Para el diseño de la línea de aducción, se cuenta con un tramo de 47.00 metros de longitud con una tubería de PVC, clase 10, con un diámetro de tubería de 1.00 pulg., habiéndose hallado una velocidad de 1.5 m/s respetando lo que indica el reglamento de la Resolución Ministerial N°192, el cual debe de estar velocidad en el rango de 0.60 m/s hasta 3.00 m/s, la presión con la que cuenta la línea de aducción es de 10.92 m.c.a., estando en el rango mínimo de 5.00 m.c.a., y máximo 50.00 m.c.a.”

En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, se determinó los mismos parámetros para el diseño, cumpliendo con las velocidades, presiones y perdida de carga.

e. Calculo hidráulico de la red de distribución

“Para el cálculo hidráulico de la red de distribución, se consideró como base a la Resolución Ministerial N° 192 la cual nos indica los tipos tuberías con las que tenemos que diseñar, por ello el diseño de la red del caserío de huanca cumple con lo recomendado,

ya que la tubería principal cuenta con un diámetro de 1.00 pulg, ramales o tuberías secundarias de 3/4 de pulg, el tipo de sistema es de red abierta, ya que las viviendas andan muy dispersa, se abastecerá a 55.00 viviendas, también cumple con las presiones teniendo como presiones mínimas en las viviendas 9.32 m y como máxima 18.24 m. estando en el rango mínimo de 5.00 m.c.a., y máximo 50.00 m.c.a., el caudal que se depositara en cada vivienda será el caudal unitario, este será hallado, el caudal máximo horario entre todas las viviendas del caserío huanca”.

4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria.

“Se determino la cobertura, la cantidad y la continuidad del agua como las 3 mejores categorías el cual se encontró en un estado “bueno sostenible”, y la calidad del agua se encuentra en un estado malo debido a que no se cuenta con ningún tipo purificación del agua”.

En la tesis de Quispe de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019. Determino que la cobertura y la cantidad de agua como una de las mejores categorías el cual fue sostenible, por la cual se encontraba en un estado bueno, mientras que la continuidad del agua se encontraba en un estado regular – bueno, la que se denominó como mediamente sostenible y la calidad del agua se encontraba en un estado muy malo lo que la clasifico como ineficiente.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. “Se concluye que todo el sistema de red de agua potable del caserío de huanca se encuentra en un estado ineficiente, empezando por la captación debido a que esta estructura no cuenta con sus accesorios correspondientes, no cuenta con la cámara húmeda, seca, cerco perimétrico, tuberías de limpieza, rebose; haciendo de esta una estructura ineficiente, por otra lado, la línea de conducción, se encuentra expuesta en gran parte del tramo total, teniendo una tubería de PVC, clase 7.5 la cual no es recomendable para zonas rurales; por otro lado el reservorio se encuentra en un estado malo, por no contar con un sistema de cloración, ni los accesorios requeridos y cerco perimétrico adecuado; la línea de aducción no se encuentra totalmente enterrada y la clase de tubería no es la adecuada y recomendada; la red de distribución no se llega a conectar con todas las viviendas, estas deficiencias se dan por falta de conocimiento por parte de los habitantes de cómo manejar o diseñar un sistema y por no aplicar el diseño adecuado, que nos establece el RM-192”.
2. “Se concluye que el caserío de huanca a través del mejoramiento que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población, ya que el caudal mínimo de estiaje tiene un caudal de 1.05 l/s siendo mayor que el caudal máximo diario de 0.50 lt/s, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación, el cual contará con un caudal máximo de la fuente de 1.50 lt/s, por la cual tendrá una cámara húmeda de ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la cámara seca de 0.80 m x 0.90 m, con una altura de 0.70 m, con diámetros de tubería de rebose y limpieza de 2.00 pulg y los demás accesorios requeridos y su

cercos perimétricos de ancho de 6.00 m y largo de 6.69 m y una altura de 2.40 m, con malla de alambre galvanizado de 2.00 pulg x 2.00 pulg, el diseño hidráulico de la línea de conducción contará con un caudal de diseño máximo diario de 0.50 lt/s, con una longitud de 1, 067.00 m, con un diámetro de tubería de 2.00 pulg, clase 10.00, tipo PVC, contará con una cámara rompe presión tipo 6.00, el reservorio de almacenamiento existente cuenta con un volumen de 10.00 m³, determinando con el diseño hidráulico diámetros de tubería de rebose y limpieza de 2.00 pulg y los demás accesorios requeridos, un sistema de cloración 1.22 m x 0.85 m, dando 12.00 gotas por segundo y un cerco perimétrico, el diseño hidráulico de la línea de aducción contará con un caudal máximo horario de 0.76 lt/s, de una longitud de 50.00 m, se determina una tubería de diámetro de 1.00 pulg, tipo PVC, clase 10, enterrada a 70.00 cm, en la red de distribución contará con un caudal máximo horario de 0.76 lt/s, en la red existente muchas de las viviendas no cuentan con la conexión, ni con válvulas de control, al verificar las tuberías fue muy complicado porque se encuentran enterradas, pero al realizar el diseño hidráulico para las 60.00 viviendas, obtuvimos el resultados de tuberías principales de un diámetro de 1 pulg y $\frac{3}{4}$ pulg en los ramales”.

3. “Se concluye que la condición sanitaria que presenta en el caserío de Huanca se encuentra en un estado en general “ Bueno – Regular ”, por el cual se evaluó a través de fichas y estudios reglamentados, teniendo una cobertura “Buena”, que abastece a la mayoría de los habitantes del caserío, una cantidad de agua “Buena”, una continuidad de servicio “ Buena”, ya que el agua no se seca y abastece al caserío siempre, pero la calidad del

agua se encuentra en un estado “ malo”, ya que no cuenta con un sistema de cloración haciendo que la calidad del agua sea mala y perjudicial para la salud de los habitantes del caserío de huanca”.

5.2. Recomendaciones

1. “De acuerdo a la evaluación, se recomienda para el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, que la JASS (Organización Comunal sin fines de lucro encargada de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento), debe acondicionarse de herramientas necesarias para la operación y mantenimiento de los componentes del sistema, de esta manera se optimiza y se garantiza la funcionalidad del sistema y se extiende la vida útil de los componentes y su índice de sostenibilidad del sistema”. “Además, se debe gestionar la realización de charlas constantes de capacitación, en coordinación con la Municipalidad de distrital de Cáceres del Perú o con el Ministerio de salud, para concientizar a los pobladores del caserío de huanca, sobre las consecuencias del uso descontrolado del agua y las regulaciones operacionales para el tratamiento del agua”.
2. “Se recomienda en cuanto al mejoramiento demoler y reconstruir la captación y a su vez colocarle sus accesorios y válvulas indicas, instalar válvulas de aire en la línea de conducción, aducción y distribución de los tramos donde el terreno muestra altos desniveles para evitar sedimentación de materiales en la tubería y prevenir la ruptura de la tubería por presiones de aire, y así mismo instalar cámaras rompe presión tipo 6 en la línea de conducción existente ya que tiene una diferencia de altura de 45.64 m.c.a. la cual puede causar rupturas en la tubería por presiones altas”. “A la vez hacer un mantenimiento periódico del reservorio para así no desabastecer a la población, con ello y por medio del mejoramiento se debe de instalar una caseta de cloración para la purificación del agua, para así dar solución

a los déficits que se presenta las estructuras del sistema y así mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío de huanca”.

3. “Se recomienda dar mantenimiento periódicamente, a cada infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable, esta evaluación será aplicada con los reglamentos vigentes, los cuales son: el SIRA y el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, el cual nos permitirá prevenir problemas a futuro, también determinar el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar la incidencia en la condición sanitaria de la población”.

Referencias bibliográficas

- (1) Quispe, A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019. Escuela de ingeniería civil [Seriada en Línea] 2020 [citado 2021 marzo 19], disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16837>
- (2) Quispe, Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019. Escuela de ingeniería civil [Seriada en Línea] 2020 [citado 2021 mayo 03], disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16833>
- (3) Quispe, E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. Escuela de ingeniería civil [Seriada en Línea] 2020 [citado 2021 mayo 03], disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15201>
- (4) Alvarado, D. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash – 2020. Escuela de ingeniería civil [Seriada en Línea] 2020 [citado 2021 mayo 03], disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17108>
- (5) Chávez, R. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en el Caserío de Chanahuaz, distrito de Pueblo Libre, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, 2019. Escuela de ingeniería civil [Seriada en Línea]

- 2020 [citado 2021 mayo 03], disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16468>
- (6) Arévalo, C. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Nueva Esperanza, distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco – 2020. Escuela de ingeniería civil [Seriada en Línea] 2020 [citado 2021 mayo 03], disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16833>
- (7) Neil, A; Jane, B. Agua y adaptabilidad al medio ambiente. Blogger.com [Seriada en línea] 2007 [Citado 2021 marzo 25]: [47 pg; 48]. Disponible en:
<https://books.google.es/books?id=QcU0yde9PtkC&pg=PA47&dq=agua+sustancia+com%C3%BAAn&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjYodmLrLLZAhVKbxQKHVObAN4Q6AEILTAB#v=onepage&q=agua%20sustancia%20com%C3%BAAn&f=false>
- (8) García, A. Agua potable. Blogger.com [Seriada en línea] 2008 [Citado 2021 marzo 25]: Disponible en:
http://mimosa.pntic.mec.es/~vgarci14/agua_potable.htm
- (9) Orellana, J. Características del agua potable. Universidad tecnológica del norte [Seriada en línea] 2005 [Citado 2021 marzo 28]: [01 pg; 03]. Disponible en:
https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_03_Caracteristicas_del_Agua_Potable.pdf
- (10) Valdivielso, A. manantial de agua. Blogger.com [Seriada en línea] 2005 [Citado 2021 marzo 28], Disponible en: <https://www.iagua.es/respuestas/que-son-manantiales-agua>

- (11) Comisión nacional del agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos Básicos Para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. 2010 [citado 2021 marzo 28]. [25 pg; 18]. México.
- (12) Tamayo, E. Metodología de Pesquisa Científica, blogger.com. 2012 [citado 2021 marzo 28]. [01 pg]. Disponible en: Metodología de Pesquisa Científica: UN UNIVERSO EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (pasos-pesquisa-cientifica.blogspot.com)
- (13) Comisión nacional del agua. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos Básicos Para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. 2007 [citado 2021 marzo 28]. [1 pg; 13]. México.
- (14) Simón, C. agua potable. slideshare [Seriada en línea] 2014 [Citado 2021 marzo 28], Disponible en: <https://es.slideshare.net/cesarsimon965/agua-potable3-42299191>
- (15) Cárdenas, D. Estudios Y Diseños Definitivos Del Sistema De Agua Potable De La Comunidad De Tutucán, Cantón Paute, Provincia Del Azuay. Escuela de ingeniería civil [tesis para optar el titulo], pg: [1,10]. Cuenca, Ecuador: Universidad de cuenca; 2010, disponible en:
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>
- (16) Arnalich, S. Abastecimiento de Agua por Gravedad. [seriada en línea] 2011[Citado 2021 marzo 28], Disponible en: <https://issuu.com/arnalich/docs/ligrav>
- (17) Meléndez, M. Fuentes de abastecimiento, slideshare. 2012 [citado 2021 marzo 28]. [01, 02, 03 pg]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/rafiky440/fuentes-de-abastecimiento>
- (18) Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018).

- (19) Ucha, F. Definición de velocidad. [seriada en línea] 2008. [Citado 2021 abril 05], disponible en: <https://www.definicionabc.com/general/velocidad.php>
- (20) Rocha, M. La Bocatoma, Estructura Clave En Un Proyecto De Aprovechamiento Hidráulico, slideshare. 2012 [citado 2021 marzo 28]. [01, 02, 03 pg]. Disponible en: http://www.imefen.uni.edu.pe/Temas_interes/ROCHA/La_bocatoma.PDF
- (21) Municipalidad distrital de Mollepata. Manual de operación y mantenimiento – captación en manantial. [seriada en línea] 2015, [citado 2021 abril 03]. Disponible en:
http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/368977939_02%20MAN%20CAP%20MAN..pdf
- (22) Ministerio de agricultura y riego (MINAGRI). Manual N° 5 medición de agua. [seriada en línea] 2015, [citado 2021 abril 05]. Disponible en:
http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/368977939_02%20MAN%20CAP%20MAN..pdf
- (23) Quiroz, M. Abastecimiento agua y alcantarillado. slideshare [Seriada en línea] 2014 [Citado 2021 abril 05], Disponible en:
<https://es.slideshare.net/mirkogutierrezquiroz/abastecimientos-de-agua>
- (24) Yovana, Y. agua potable para poblaciones rurales. slideshare [Seriada en línea] 2015 [Citado 2021 abril 05], Disponible en:
https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-parapoblacionesruralesroger-aguero-pittman?qid=de69da9f-d051-45b8-a250b04c15ce6b38&v=&b=&from_search=5
- (25) Organización panorámica de la salud. Guías Para El Diseño De Reservorios Elevados De Agua Potable. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2021 abril 05], Disponible en:

https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS%202005c%20Revervorios%20elevados.pdf

(26) Norma OS 0.30. almacenamiento de agua para consumo humano. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2021 abril 05], Disponible en:

https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/O.S.030.pdf

(27) Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018)

(28) Ministerio de vivienda. Manual de operación de Línea de conducción, aducción y reservorio. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2021 abril 05], Disponible en:

[http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/1004650836_1.%20%20Manual%20de%20Operacion%20y%20mantenimiento-Lineas%20de%20conducci\(1\).pdf](http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/1004650836_1.%20%20Manual%20de%20Operacion%20y%20mantenimiento-Lineas%20de%20conducci(1).pdf)

(29) Agüero R. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento 1ª ed. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales. 2004.

(30) Fuentes, J. topografía. Red tercer milenio, 1er. Edición [Seriada en línea] 2012 [Citado 2021 abril 05], Disponible en:

<http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/ingenieria/Topografia.pdf>

(31) Zegarra, P. estudio de mecánica de suelos; Instalación Del Sistema De Desagüe, Ptar Y Biodigestores En La Comunidad De Nahuira, Dsto. Chachas, Castilla -

Arequipa [Seriada en línea] 2018 [Citado 2021 abril 05], Disponible en:http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION

[N%20IV/4.12/1855551485_1.Estudio%20de%20Mecanica%20de%20Suelos-Percolacion.pdf](http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.12/1855551485_1.Estudio%20de%20Mecanica%20de%20Suelos-Percolacion.pdf)

Anexos

Anexo 01: Análisis Químico, Físico Y Bacteriológico Del Agua

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE UNA MUESTRA DE AGUA

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA
MIRAFLORES BAJO 1869 MZ. 21 LT. 18

ENCARGADO : JOSÉ WILSON POMPA HUAMÁN

PROCEDENCIA : CASERIO DE HUANCA - DISTRITO DE CACERES DEL PERU
PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH

MUESTRA : M-1


FECHA : 21/04/2021

ANALISIS BACTERIOLOGICO METODO FILTRO DE MEMBRANA

VOLUMEN FILTRADO	Nº COLIFORMES ENCONTRADAS MNP/100 ML	Nº COLIFORMES FECALES TOTALES MNP/ 100ML
100ml.	1.00	0.0

OBSERVACIONES:

CLASIFICACION DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO

CATEGORIA	RECUESTO DE COLIFORMES FECALES MNP/ 100 ML
	0 AGUA BACTERIOLOGICAMENTE APTA
B	1-10 AGUA BACTERIOLOGICAMENTE INAPTA (CONTAMINADA)
C	11-50 AGUA BACTERIOLOGICAMENTE INAPTA (CONTAMINADA)
D	Mayor a 50 AGUA BACTERIOLOGICAMENTE INAPTA (CONTAMINADA)

Observaciones: Los resultados encuadra dentro de los parámetros dados por OMS/ MINSA para agua de consumo humano.

Nota: La muestra fue alcanzada por el Laboratorio por el interesado.


Hugo Masqueira Estraver
Jefe Lab. Químico
I.C. CIP/27864

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE UNA MUESTRA DE AGUA

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA
MIRAFLORES BAJO 1869 MZ. 21 LT. 18

ENCARGADO : JOSÉ WILSON POMPA HUAMÁN

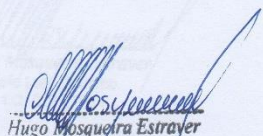
PROCEDENCIA : CASERIO DE HUANCA - DISTRITO DE CACERES DEL PERU
PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH

MUESTRA : M-1

FECHA : 21/04/2021

RESULTADOS DE ANALISIS

Nº ORDEN	CARACTERISTICAS	MEDIDAS	RESULTADOS	MAXIMO RECOMENDADO OMS	MAXIMO ADMISIBLE DIGESA CLASE I
01	ASPECTO	-	TRANSPARENTE	-	LIMPIO
02	OLOR	-	INODORO	-	INOFENSIVO
03	SABOR	-	AGRADABLE	-	INOFENSIVO
04	COLOR	-	INCOLORO	15	15
05	CONDUCTIVIDAD A 20°C	US/CM	120	-	2000
06	SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	ppm	110	500	1000
07	SÓLIDOS SUSPENSION	ppm	70	250	300
08	DUREZA CALCIO (CaCO ₃)	ppm	100	75	200
09	DUREZA MAGNESIO (CaCO ₃)	ppm	80	30	150
10	pH	Unid	6.91	-	6.5 – 8.5
11	ALCALINIDAD TOTAL CaCO ₃	ppm	20.10	-	25


Hugo Mosquera Estrayer
Jefe Lab. Químico
I.Q. CIP 27064

12	OXIGENO DISUELTO (O ₂)	ppm	1.4	-	2.5
13	CLORUROS (Cl ¹⁻)	-	32	-	250
14	ALUMINIO (Al ³⁺)	ppm	0.09	0.2	0.2
15	SULFATOS (SO ₄) ²⁻	ppm	60	250	400
16	FIERRO (Fe)	ppm	0.06	0.1	1.0
17	COBRE (Cu)	-	0.00	0.05	1.5
18	MANGANESO (Mn)	ppm	0.008	0.5	0.5
19	NITRITO (NO ₂) ¹⁻	ppm	-	3.0	3.0
20	ZINC (Zn)	ppm	-	3.0	3.00
21	NITRATO (NO ₃) ¹⁻	ppm	-	50.00	50.0
22	CADMIÓ (Cd)	ppm	-	0.003	0.003
23	CROMO (Cr)	ppm	=	0.05	0.05
24	FLORURO F ⁻	ppm	-	1.5	1.0

Nota: La muestra fue alcanzada por el Laboratorio por el interesado.


Hugo Mosquera Estraver
Jefe Lab. Químico
I.Q. QIP 27864

Anexo 02: Coordenadas del levantamiento topográfico y certificado de calibración

PUNTOS TOPOGRAFICOS			
CACERÍO DE HUANCA			
1.00	814,865.059	9,001,688.024	1,124.00
2.00	814,887.348	9,001,692.712	1,124.00
3.00	814,855.742	9,001,699.908	1,125.00
4.00	814,869.671	9,001,696.427	1,125.00
5.00	814,890.535	9,001,699.750	1,125.00
6.00	814,858.982	9,001,708.711	1,126.00
7.00	814,914.545	9,001,711.482	1,126.00
8.00	814,865.392	9,001,716.194	1,127.00
9.00	814,885.055	9,001,716.481	1,128.00
10.00	814,925.563	9,001,724.802	1,128.00
11.00	814,902.675	9,001,724.902	1,129.00
12.00	814,925.525	9,001,729.322	1,129.00
13.00	814,876.277	9,001,740.987	1,130.00
14.00	814,889.970	9,001,733.049	1,130.00
15.00	814,906.138	9,001,730.674	1,130.00
16.00	814,948.608	9,001,741.149	1,130.00
17.00	814,881.077	9,001,745.843	1,131.00
18.00	814,892.891	9,001,738.670	1,131.00
19.00	814,909.601	9,001,736.446	1,131.00
20.00	814,895.813	9,001,744.291	1,132.00
21.00	814,913.064	9,001,742.218	1,132.00
22.00	814,898.734	9,001,749.911	1,133.00
23.00	814,905.372	9,001,757.647	1,134.00
24.00	814,918.580	9,001,752.028	1,134.00

25.00	814,908.909	9,001,773.374	1,135.00
26.00	814,917.636	9,001,761.487	1,135.00
27.00	814,924.746	9,001,755.939	1,135.00
28.00	814,928.669	9,001,770.272	1,136.00
29.00	814,987.609	9,001,780.708	1,136.00
30.00	814,933.019	9,001,779.725	1,137.00
31.00	814,948.677	9,001,776.758	1,137.00
32.00	814,931.188	9,001,791.895	1,138.00
33.00	814,952.954	9,001,785.203	1,138.00
34.00	814,952.690	9,001,870.718	1,139.00
35.00	814,945.474	9,001,809.938	1,139.00
36.00	814,959.369	9,001,790.574	1,139.00
37.00	814,971.254	9,001,791.018	1,139.00
38.00	814,956.139	9,001,815.570	1,140.00
39.00	814,966.300	9,001,803.038	1,140.00
40.00	814,979.440	9,001,800.596	1,140.00
41.00	814,963.015	9,001,824.698	1,141.00
42.00	814,970.658	9,001,814.601	1,141.00
43.00	814,984.805	9,001,810.719	1,141.00
44.00	814,969.386	9,001,829.551	1,142.00
45.00	814,989.998	9,001,820.779	1,142.00
46.00	814,980.380	9,001,846.160	1,143.00
47.00	814,995.982	9,001,826.191	1,143.00
48.00	814,989.978	9,001,850.975	1,144.00
49.00	815,001.973	9,001,831.595	1,144.00

50.00	814,997.446	9,001,857.942	1,145.00
51.00	815,007.044	9,001,847.364	1,145.00
52.00	815,020.668	9,001,843.981	1,145.00
53.00	815,003.741	9,001,866.096	1,146.00
54.00	815,025.589	9,001,853.293	1,146.00
55.00	815,010.831	9,001,879.159	1,147.00
56.00	815,031.477	9,001,861.160	1,147.00
57.00	815,021.206	9,001,885.827	1,148.00
58.00	815,037.077	9,001,866.381	1,148.00
59.00	815,031.773	9,001,891.154	1,149.00
60.00	815,042.892	9,001,878.842	1,149.00
61.00	815,039.269	9,001,900.548	1,150.00
62.00	815,060.661	9,001,885.824	1,150.00
63.00	815,101.897	9,001,890.916	1,150.00
64.00	815,046.898	9,001,914.935	1,151.00
65.00	815,066.252	9,001,895.766	1,151.00
66.00	815,057.035	9,001,921.990	1,152.00
67.00	815,074.929	9,001,902.093	1,152.00
68.00	815,122.083	9,001,904.477	1,152.00
69.00	815,056.736	9,001,980.335	1,153.00
70.00	815,067.231	9,001,926.890	1,153.00
71.00	815,083.606	9,001,908.419	1,153.00
72.00	815,121.363	9,001,907.749	1,153.00
73.00	815,073.968	9,001,934.435	1,154.00
74.00	815,095.772	9,001,916.374	1,154.00

75.00	815,133.871	9,001,916.774	1,154.00
76.00	815,080.381	9,001,942.227	1,155.00
77.00	815,099.900	9,001,924.992	1,155.00
78.00	815,086.597	9,001,951.126	1,156.00
79.00	815,105.079	9,001,931.843	1,156.00
80.00	815,093.084	9,001,959.243	1,157.00
81.00	815,111.218	9,001,937.076	1,157.00
82.00	815,100.667	9,001,963.007	1,158.00
83.00	815,108.075	9,001,967.018	1,159.00
84.00	815,163.530	9,002,148.508	1,160.00
85.00	815,106.551	9,002,004.610	1,160.00
86.00	815,113.610	9,001,973.688	1,160.00
87.00	815,136.288	9,001,956.987	1,160.00
88.00	815,168.664	9,002,150.385	1,161.00
89.00	815,112.708	9,002,025.013	1,161.00
90.00	815,119.146	9,001,980.359	1,161.00
91.00	815,141.722	9,001,966.869	1,161.00
92.00	815,125.889	9,001,990.352	1,162.00
93.00	815,148.166	9,001,975.864	1,162.00
94.00	815,235.802	9,002,271.604	1,163.00
95.00	815,131.733	9,002,071.212	1,163.00
96.00	815,126.817	9,002,031.990	1,163.00
97.00	815,136.850	9,001,999.205	1,163.00
98.00	815,154.337	9,001,981.886	1,163.00
99.00	815,176.539	9,001,985.055	1,163.00

100.00	815,138.029	9,002,074.544	1,164.00
101.00	815,134.569	9,002,036.252	1,164.00
102.00	815,139.551	9,002,020.528	1,164.00
103.00	815,146.318	9,002,006.120	1,164.00
104.00	815,174.531	9,001,995.447	1,164.00
105.00	815,144.325	9,002,077.876	1,165.00
106.00	815,142.321	9,002,040.514	1,165.00
107.00	815,147.566	9,002,025.146	1,165.00
108.00	815,164.362	9,002,008.487	1,165.00
109.00	815,181.058	9,002,006.915	1,165.00
110.00	815,243.864	9,002,261.965	1,166.00
111.00	815,150.621	9,002,081.207	1,166.00
112.00	815,149.859	9,002,045.041	1,166.00
113.00	815,155.629	9,002,030.154	1,166.00
114.00	815,162.228	9,002,023.086	1,166.00
115.00	815,185.591	9,002,016.995	1,166.00
116.00	815,249.820	9,002,263.883	1,167.00
117.00	815,156.916	9,002,084.539	1,167.00
118.00	815,155.223	9,002,052.264	1,167.00
119.00	815,162.230	9,002,039.412	1,167.00
120.00	815,192.008	9,002,026.706	1,167.00
121.00	815,231.676	9,002,031.028	1,167.00
122.00	815,166.799	9,002,092.906	1,168.00
123.00	815,159.764	9,002,055.685	1,168.00
124.00	815,234.213	9,002,036.545	1,168.00

125.00	815,172.874	9,002,058.120	1,169.00
126.00	815,216.137	9,002,038.996	1,169.00
127.00	815,203.730	9,002,150.743	1,170.00
128.00	815,180.701	9,002,061.699	1,170.00
129.00	815,188.824	9,002,051.215	1,170.00
130.00	815,219.969	9,002,045.210	1,170.00
131.00	815,186.190	9,002,081.330	1,171.00
132.00	815,188.528	9,002,065.278	1,171.00
133.00	815,205.252	9,002,052.523	1,171.00
134.00	815,241.431	9,002,053.013	1,171.00
135.00	815,193.058	9,002,084.701	1,172.00
136.00	815,196.430	9,002,070.835	1,172.00
137.00	815,202.476	9,002,062.901	1,172.00
138.00	815,226.215	9,002,056.722	1,172.00
139.00	815,212.611	9,002,073.472	1,173.00
140.00	815,246.085	9,002,063.259	1,173.00
141.00	815,233.564	9,002,072.342	1,174.00
142.00	815,289.190	9,002,071.578	1,174.00
143.00	815,252.050	9,002,073.870	1,175.00
144.00	815,262.300	9,002,088.884	1,178.00
145.00	815,298.209	9,002,085.882	1,178.00
146.00	815,267.660	9,002,092.543	1,179.00
147.00	815,273.020	9,002,096.202	1,180.00
148.00	815,281.574	9,002,100.669	1,181.00
149.00	815,288.463	9,002,107.122	1,182.00

150.00	815,291.779	9,002,114.065	1,183.00
151.00	815,325.709	9,002,105.742	1,183.00
152.00	815,295.836	9,002,120.544	1,184.00
153.00	815,301.935	9,002,125.743	1,185.00
154.00	815,308.034	9,002,130.942	1,186.00
155.00	815,333.870	9,002,120.025	1,186.00
156.00	815,320.919	9,002,129.402	1,187.00
157.00	815,328.424	9,002,136.951	1,188.00
158.00	815,341.357	9,002,128.966	1,188.00
159.00	815,337.699	9,002,140.037	1,189.00
160.00	815,359.061	9,002,130.228	1,189.00
161.00	815,353.262	9,002,136.651	1,190.00
162.00	815,349.092	9,002,166.660	1,191.00
163.00	815,365.572	9,002,146.496	1,191.00
164.00	815,371.448	9,002,155.909	1,192.00
165.00	815,371.570	9,002,174.622	1,193.00
166.00	815,378.712	9,002,162.594	1,193.00
167.00	815,380.727	9,002,179.128	1,194.00
168.00	815,385.975	9,002,169.279	1,194.00
169.00	815,393.810	9,002,178.396	1,195.00
170.00	815,415.634	9,002,167.353	1,195.00
171.00	815,430.499	9,002,168.533	1,195.00
172.00	815,405.305	9,002,188.816	1,196.00
173.00	815,415.684	9,002,196.245	1,197.00
174.00	815,427.541	9,002,186.934	1,197.00

175.00	815,441.915	9,002,186.209	1,197.00
176.00	815,424.014	9,002,205.608	1,198.00
177.00	815,446.627	9,002,196.081	1,198.00
178.00	815,452.841	9,002,205.005	1,199.00
179.00	815,433.068	9,002,221.389	1,199.00
180.00	815,445.362	9,002,226.085	1,200.00
181.00	815,448.191	9,002,266.107	1,201.00
182.00	815,451.516	9,002,232.471	1,201.00
183.00	815,465.305	9,002,225.505	1,201.00
184.00	815,485.343	9,002,233.896	1,202.00
185.00	815,469.417	9,002,232.842	1,202.00
186.00	815,457.633	9,002,238.866	1,202.00
187.00	815,454.819	9,002,269.361	1,202.00
188.00	815,470.698	9,002,303.898	1,202.00
189.00	815,489.366	9,002,241.056	1,203.00
190.00	815,463.750	9,002,245.261	1,203.00
191.00	815,461.446	9,002,272.615	1,203.00
192.00	815,473.636	9,002,300.909	1,203.00
193.00	815,502.372	9,002,250.850	1,204.00
194.00	815,468.108	9,002,248.460	1,204.00
195.00	815,471.746	9,002,282.107	1,204.00
196.00	815,492.150	9,002,320.850	1,204.00
197.00	815,488.132	9,002,303.697	1,205.00
198.00	815,485.897	9,002,267.121	1,205.00
199.00	815,501.494	9,002,261.443	1,205.00

200.00	815,504.524	9,002,323.787	1,206.00
201.00	815,491.450	9,002,290.312	1,206.00
202.00	815,493.087	9,002,274.334	1,206.00
203.00	815,505.738	9,002,268.393	1,206.00
204.00	815,497.266	9,002,290.755	1,207.00
205.00	815,499.052	9,002,279.115	1,207.00
206.00	815,502.668	9,002,290.286	1,208.00
207.00	815,504.787	9,002,283.440	1,208.00
208.00	815,543.017	9,002,288.055	1,208.00
209.00	815,620.936	9,002,340.861	1,208.00
210.00	815,530.419	9,002,324.422	1,209.00
211.00	815,527.632	9,002,305.877	1,209.00
212.00	815,541.267	9,002,301.458	1,209.00
213.00	815,557.452	9,002,304.544	1,209.00
214.00	815,564.784	9,002,315.641	1,210.00
215.00	815,537.750	9,002,315.404	1,210.00
216.00	815,537.958	9,002,326.152	1,210.00
217.00	815,593.665	9,002,337.670	1,211.00
218.00	815,577.293	9,002,334.613	1,211.00
219.00	815,563.604	9,002,340.828	1,211.00
220.00	815,567.263	9,002,361.761	1,211.00
221.00	815,654.592	9,002,370.346	1,212.00
222.00	815,601.063	9,002,349.813	1,212.00
223.00	815,574.235	9,002,351.159	1,212.00
224.00	815,575.024	9,002,363.671	1,212.00

225.00	815,616.419	9,002,363.653	1,213.00
226.00	815,583.061	9,002,361.417	1,213.00
227.00	815,582.786	9,002,365.581	1,213.00
228.00	815,676.785	9,002,381.746	1,214.00
229.00	815,633.487	9,002,374.489	1,214.00
230.00	815,618.695	9,002,377.232	1,214.00
231.00	815,607.770	9,002,385.412	1,214.00
232.00	815,637.986	9,002,382.407	1,215.00
233.00	815,615.577	9,002,392.386	1,215.00
234.00	815,616.078	9,002,403.342	1,215.00
235.00	815,643.010	9,002,389.715	1,216.00
236.00	815,631.032	9,002,399.516	1,216.00
237.00	815,650.004	9,002,394.733	1,217.00
238.00	815,640.917	9,002,403.574	1,217.00
239.00	815,656.998	9,002,399.751	1,218.00
240.00	815,650.803	9,002,407.632	1,218.00
241.00	815,690.031	9,002,399.489	1,219.00
242.00	815,678.935	9,002,403.311	1,219.00
243.00	815,667.375	9,002,411.009	1,219.00
244.00	815,676.566	9,002,417.651	1,220.00
245.00	815,675.319	9,002,453.029	1,220.00
246.00	815,684.873	9,002,458.789	1,221.00
247.00	815,694.964	9,002,414.531	1,221.00
248.00	815,693.355	9,002,461.725	1,222.00
249.00	815,697.878	9,002,420.074	1,222.00

250.00	815,712.263	9,002,414.822	1,222.00
251.00	815,762.384	9,002,542.493	1,223.00
252.00	815,710.560	9,002,478.861	1,223.00
253.00	815,714.879	9,002,419.621	1,223.00
254.00	815,853.675	9,002,602.939	1,224.00
255.00	815,766.707	9,002,540.960	1,224.00
256.00	815,731.045	9,002,498.760	1,224.00
257.00	815,697.415	9,002,435.075	1,224.00
258.00	815,719.351	9,002,473.825	1,225.00
259.00	815,711.277	9,002,438.762	1,225.00
260.00	815,725.143	9,002,474.416	1,226.00
261.00	815,718.276	9,002,441.989	1,226.00
262.00	815,852.243	9,002,593.359	1,227.00
263.00	815,771.450	9,002,533.034	1,227.00
264.00	815,730.935	9,002,475.006	1,227.00
265.00	816,156.975	9,002,782.706	1,228.00
266.00	815,793.323	9,002,549.957	1,228.00
267.00	815,756.209	9,002,510.080	1,228.00
268.00	815,736.612	9,002,474.737	1,228.00
269.00	815,732.054	9,002,447.295	1,228.00
270.00	816,173.758	9,002,789.485	1,229.00
271.00	815,848.820	9,002,585.404	1,229.00
272.00	815,760.104	9,002,510.752	1,229.00
273.00	815,747.918	9,002,488.189	1,229.00
274.00	815,763.999	9,002,511.423	1,230.00

275.00	815,753.125	9,002,491.266	1,230.00
276.00	815,797.391	9,002,543.962	1,231.00
277.00	815,758.333	9,002,494.343	1,231.00
278.00	815,798.747	9,002,541.964	1,232.00
279.00	815,763.541	9,002,497.420	1,232.00
280.00	815,770.101	9,002,501.722	1,233.00
281.00	815,802.949	9,002,542.792	1,233.00
282.00	815,866.078	9,002,589.804	1,233.00
283.00	815,768.382	9,002,468.659	1,234.00
284.00	815,774.955	9,002,499.483	1,234.00
285.00	815,805.947	9,002,538.743	1,234.00
286.00	815,771.802	9,002,471.258	1,235.00
287.00	815,777.394	9,002,494.837	1,235.00
288.00	815,807.938	9,002,535.288	1,235.00
289.00	815,782.061	9,002,471.464	1,236.00
290.00	815,774.126	9,002,479.489	1,236.00
291.00	815,809.929	9,002,531.833	1,236.00
292.00	815,791.853	9,002,478.717	1,237.00
293.00	815,789.561	9,002,490.657	1,237.00
294.00	815,797.496	9,002,510.767	1,237.00
295.00	815,929.056	9,002,642.923	1,237.00
296.00	815,964.856	9,002,668.641	1,237.00
297.00	816,081.608	9,002,719.551	1,237.00
298.00	815,797.951	9,002,494.121	1,238.00
299.00	815,803.462	9,002,511.511	1,238.00

300.00	815,930.007	9,002,641.711	1,238.00
301.00	816,194.772	9,002,786.758	1,238.00
302.00	815,804.836	9,002,499.453	1,239.00
303.00	815,808.626	9,002,513.141	1,239.00
304.00	815,930.958	9,002,640.498	1,239.00
305.00	816,466.988	9,002,888.293	1,239.00
306.00	815,810.071	9,002,506.832	1,240.00
307.00	815,812.913	9,002,515.741	1,240.00
308.00	815,932.135	9,002,639.616	1,240.00
309.00	815,916.675	9,002,622.611	1,241.00
310.00	815,832.265	9,002,518.970	1,241.00
311.00	816,489.118	9,002,887.850	1,242.00
312.00	815,963.744	9,002,660.076	1,242.00
313.00	816,195.185	9,002,780.069	1,243.00
314.00	816,080.601	9,002,708.414	1,243.00
315.00	815,979.999	9,002,667.352	1,243.00
316.00	816,351.315	9,002,844.466	1,244.00
317.00	815,980.214	9,002,665.898	1,244.00
318.00	816,002.084	9,002,675.195	1,245.00
319.00	815,961.355	9,002,653.073	1,245.00
320.00	815,902.568	9,002,589.898	1,245.00
321.00	816,309.493	9,002,825.640	1,246.00
322.00	815,980.646	9,002,662.991	1,246.00
323.00	816,002.377	9,002,672.818	1,247.00
324.00	815,961.523	9,002,649.475	1,247.00

325.00	815,938.969	9,002,631.511	1,247.00
326.00	815,907.691	9,002,588.520	1,247.00
327.00	816,212.030	9,002,780.748	1,248.00
328.00	815,910.866	9,002,588.600	1,248.00
329.00	816,505.837	9,002,881.316	1,249.00
330.00	816,080.712	9,002,699.941	1,249.00
331.00	815,926.091	9,002,610.256	1,249.00
332.00	816,309.932	9,002,821.064	1,250.00
333.00	816,177.125	9,002,760.633	1,250.00
334.00	815,943.370	9,002,627.993	1,250.00
335.00	816,214.112	9,002,777.591	1,251.00
336.00	816,525.422	9,002,879.776	1,253.00
337.00	816,310.372	9,002,816.489	1,254.00
338.00	816,157.537	9,002,743.545	1,254.00
339.00	816,102.205	9,002,705.087	1,254.00
340.00	815,989.594	9,002,656.622	1,254.00
341.00	816,195.102	9,002,763.055	1,255.00
342.00	815,950.307	9,002,621.874	1,255.00
343.00	815,928.501	9,002,592.794	1,255.00
344.00	816,522.055	9,002,874.739	1,256.00
345.00	816,172.568	9,002,749.821	1,256.00
346.00	816,002.934	9,002,660.894	1,256.00
347.00	815,939.110	9,002,600.969	1,256.00
348.00	815,942.801	9,002,603.224	1,257.00
349.00	816,293.215	9,002,804.392	1,258.00

350.00	816,171.968	9,002,746.387	1,258.00
351.00	816,195.445	9,002,757.903	1,259.00
352.00	816,020.504	9,002,662.945	1,260.00
353.00	816,328.840	9,002,817.055	1,260.00
354.00	816,118.523	9,002,703.575	1,261.00
355.00	816,021.111	9,002,661.673	1,261.00
356.00	816,409.019	9,002,839.905	1,262.00
357.00	816,516.831	9,002,863.832	1,263.00
358.00	816,101.999	9,002,692.432	1,263.00
359.00	815,979.418	9,002,629.604	1,263.00
360.00	816,384.939	9,002,831.591	1,264.00
361.00	816,271.414	9,002,787.706	1,264.00
362.00	815,981.258	9,002,626.844	1,264.00
363.00	816,598.315	9,002,873.294	1,265.00
364.00	816,404.424	9,002,833.083	1,267.00
365.00	816,399.978	9,002,820.029	1,278.00
366.00	816,500.844	9,002,833.492	1,286.00
367.00	816,521.151	9,002,835.705	1,288.00
368.00	816,391.963	9,002,807.902	1,288.00

Certificado De Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACION

OTORGADO A:

1081V/10

NICOLAS CASTILLO ZEGARRA

Equipo	Marca	Modelo	Serie
ESTACION TOTAL	TOPCON	GTS-236W	284680

MEDICION DE SISTEMA ANGULAR

VALOR DE PATRON DE MEDICION		
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
360	00	00

VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	360	00	00
HORIZ.	360	00	00

VALOR A CORREGIR			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	00	00	00
HORIZ.	00	00	00

RANGO DE TOLERANCIA			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
+	360	00	06
-	359	59	54

COMPENSADORES - TILT	HORIZONT	VERTICAL
VALOR LEIDO	00 seg.	00 seg.
VALOR A CORREGIR	00 seg.	00 seg.

SISTEMA DE MEDICION DE DISTANCIA

PATRON DE MEDICION	15.000mts	30.000mts	60.000mts	90.000mts	209.000mts
VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	15.000	30.000	60.000	90.000	209.000
ERROR A CORREGIR	00mm	00mm	00mm	00mm	00mm

PRECISION DEL INSTRUMENTO:

- * Sistema Angular según normas DIN 18723 la precisión angular es de 6", lectura mínima en Display 1".
- * Sistema de Medición de Distancia $\pm(2\text{mm}+2\text{ppmXD})\text{m.s.e.}$

PATRON UTILIZADO:

Colimador Modelo ITC-509, indicado por el Fabricante Topcon en su manual de mantenimiento y reparación. Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 1.5" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con un lectura directa 90° 00' 00" e invertido 270° 00' 00".

GEINCOR SAC mediante su Laboratorio de Servicio Técnico Autorizado por la Marca Topcon certifica que los Equipos en mención se encuentran totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; se sugiere efectuar una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, se estima que sea el 05 de Abril del 2020.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

San Isidro, 05 de Octubre del 2019


RAUL M. MENESES P.
GERENTE GENERAL



Av. Del Parque Sur N° 185 Of. 405 - San Isidro - Lima, Perú
Tel. 475-2727 / 224-1348 Fax: 224-2516
E-mail: geincor@terra.com.pe www.geincor.com



Único Distribuidor Autorizado para Perú de



char*Pointer
topografía
Made in Brasil

y otras marcas

Anexo 03: Estudio de Mecánica de Suelos



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

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



SOLICITANTE:

ADOLFO CATALINO, RAMOS SILVA


EMPRESA CONSULTORA RESPONSABLE:

INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

UBICACIÓN:

**LOCALIDAD : CASERÍO DE HUANCA
DISTRITO : CÁCERES DEL PERÚ
PROVINCIA : SANTA
REGION : ÁNCASH**

JIMBE, MAYO DEL 2021


**POL RAMÓN AGUILAR OLGÚN
ING. CIVIL - CIR. N° 81025
CONSULTOR - REG. C4009**



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

INDICE

I. INTRODUCCIÓN

II. SITUACIÓN ACTUAL

III. OBJETIVO

IV. MARCO LEGAL

V. UBICACIÓN DEL PROYECTO

5.1. LOCALIZACIÓN

VI. VULNERABILIDAD SISMICA DEL AREA DE ESTUDIO

6.1. SISMICIDAD

VII. EXPLORACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

7.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO

7.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

7.3. NIVELES DE NAPA FREÁTICA

VIII. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

8.1. EN LA ZONA PARA INSTALACION

8.2. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

8.3. EFECTO DE SISMO

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

X. REFERENCIAS

ANEXO I: PERFILES ESTRATIGRAFICOS


ANEXO II: ENSAYOS DE LABORATORIO

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (DPL)

CAPACIDAD PORTANTE

PANEL FOTOGRÁFICO


POL RAM AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO:

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

I. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de proporcionar un sistema de almacenamiento de agua (reservorio) a los pobladores del Caserío de huanca en el distrito de Cáceres del Perú debido a que el servicio actual no brinda el servicio a la totalidad de la población. Por lo que ha iniciado los trámites para encargar la elaboración de los estudios del proyecto denominado: **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021."**

Atendiendo lo solicitado se ha solicitado a la empresa INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C. para que proceda a realizar el presente estudio de Mecánica de Suelos a fin de proporcionar los datos sobre las características Físico-Mecánicas del suelo que sirvan para el diseño de dicha obra.

II. SITUACIÓN ACTUAL

Atendiendo lo solicitado por el Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú, el equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar de obra verificando que había espacios libres donde se realizaron las excavaciones.

Por lo que se procedió a realizar los trabajos de sondaje por medio de la Excavación de calcatas y por el Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica en las áreas libre correspondientes a las futuras construcciones.

POL BARRAGUIN OLGUIN
INGENIERO CIVIL, N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

III. OBJETIVO

El presente estudio de suelos tiene como objetivo principal proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra: **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021"**.

El estudio fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionando las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:


- ✓ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✓ Elaboración de los perfiles geotécnicos del área del estudio.

IV. MARCO LEGAL

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de cimentación, se encuentra enmarcado dentro de la Norma E-050 sobre Estudio de Suelos y Cimentaciones, la cual forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones

V. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se encuentra ubicado en el Caserío de Huanca, del distrito de Cáceres de Perú, Santa, Ancash.


POL RAMÓN AGUILAR OLGUÍN
ING. CIVIL - CIP. N° 81625
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

5.1. LOCALIZACIÓN:

Región : Ancash
Provincia : Santa
Distrito : Cáceres del Peru.
Localidad : Caserío de huanca.


VI. VULNERABILIDAD SISMICA DEL AREA DE ESTUDIO

6.3. SISMICIDAD.

Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región de más alta Sismicidad en el Perú en la Zona III cuyo factor es $Z = 0.4$, el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 10% a ser excedida en 50 años.

Los sismos en el área de estudio presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano; caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de Ancash, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.


POL RAMÓN AGUILAR OLGUÍN
ING. CIVIL - CIP. N° 81025
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

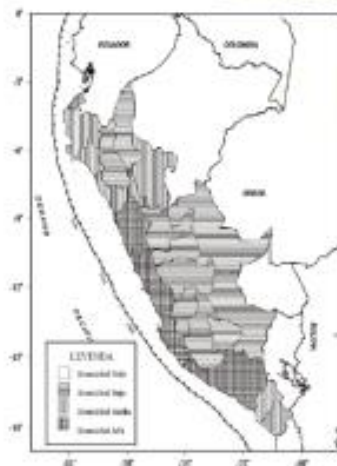
Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

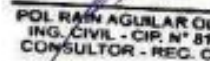
Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII MM.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII y VIII MM, sentido en las ciudades de Ica y Lima.

El análisis de los sismos registrados nos permite aseverar que los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica e instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las inmediaciones del área de estudio. Considerando lo expuesto se recomienda tomar un sismo base de diseño de VIII MM y adoptar aceleraciones sísmicas entre 0.15g a 0.30g. Esta información servirá para la aplicación de criterios sismorresistentes en el diseño.



- a) **Terrenos Colindantes.** - Adyacentes al lugar donde se ejecutara el proyecto se hallan de terrenos eriazos.


POL RAIM AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



VII. EXPLORACIÓN DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO:

7.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO. -

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

a) Sondaje con DPL

Penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL), consiste en introducir una sonda en el suelo empleado un martinete de 10 kg, con una altura de 50 cm, registrando la resistencia a la penetración cada 10 cm (Normas PNTP 339.159; DIN 4020). Se realizó 01 (Una) prueba, con profundidades alcanzadas de 0.90m.

b) Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron 02 pozos calicatas de 1.00m y 0.80m, de profundidad respectivamente conforme a la norma ASTM D-420.

c) Muestreo Disturbado

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

d) Registro de Sondaje y Excavaciones

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


PDI RAMON AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



7.2. ENSAYOS DE LABORATORIO. -

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

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Densidades Máximas y Mínimas. ASTM D 4253
- Clasificación de los suelos SUCS; ASTM D 2487
- Peso Volumétrico. ASTM D 4254
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de la calicata.

7.3. NIVELES DE NAPA FREÁTICA. -

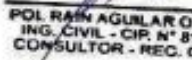
La napa freática no ha sido localizada, pudiendo esta condición variar en épocas del fenómeno del niño.

VIII. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

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

8.1. EN LA ZONA PARA INSTALACIÓN DEL SISTEMA ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE HUANCA, CÁCERES DEL PERÚ:

En la excavación de las calicatas C-01 se ha encontrado en las calicatas, que iniciando a partir de 0.00 m (nivel de rasante) cuenta con un estrato de un espesor de 1.00 metros de profundidad que presenta básicamente una mezcla de grava y arena; no plástico, y la clasificación del suelo hallado de acuerdo a la clasificación SUCS tiene una denominación GP, y según la


POL RAÚL AGUILAR OLGUÍN
ING. CIVIL - CIP. N° 81025
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

clasificación AASHTO es A-1-a (0). Posteriormente se puede distinguir que el suelo esta constituido básicamente por roca granodiorita.

En la excavación de las calicatas U-U' se ha encontrado en las calicatas, que iniciando a partir de 0.00 m (nivel de rasante) cuenta con un estrato de un espesor de 0.80 metros de profundidad que presenta básicamente una mezcla de grava y arena; no plástico, y la clasificación del suelo hallado de acuerdo a la clasificación SUCS tiene una denominación GP, y según la clasificación AASHTO es A-1-a (0). Posteriormente se puede distinguir que el suelo esta constituido básicamente por roca granodiorita.

8.2 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (DPL)

Ensayo DPL N° 01 (Zona del Reservorio Proyectado):

RESUMEN DE ENSAYOS DPL REALIZADOS								
DPL	Penetración (m)	Número de Golpes (30 Cm)	Capacidad Relativa (%)	Ángulo de fricción interna	Descripción	q_v (Kg/cm ²)	Terreno de Fundación	Clasificación SUCS
01	0.00	0.0	-	-	-	-	-	-
	0.30	10.0	35.00	30	FLOJA	1.046	MALA	CP
	0.60	20.0	50.00	33	MEDIA	1.516	REGULAR	CP
	0.90	38.0	73.00	38	DENSA	2.362	BUENO	CP

8.3. EFECTO DE SISMO

De acuerdo a los antecedentes de sismicidad del área de estudio, se recomienda utilizar los siguientes factores sísmicos

Aceleración (a) = 0.15 a 0.20 m/s²

Factor de suelo (s) = 1.00

Factor de zona (z) = 0.4 g (zona 3)

Período predominante de vibración del suelo (T_s) = 0.40


POL RAY AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

EN LA ZONA PARA CONTRUCCION DE RESERVORIO DE CASERIO DE HUANCA, CACERES DEL PERU:

CALICATA	CLASIFICACION					Profundidad (m)
	Sucs	Aashto	LL	IP	% Humedad	
C-01	GP	A-1-a (0)	NP	NP	3.21	1.00
	Estrato Rocoso					
C-02	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.63	0.80
	Estrato Rocoso					
C-03	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.36	1.00
	Estrato Rocoso					
C-04	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.40	1.00
	Estrato Rocoso					
C-05	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.59	1.00
	Estrato Rocoso					
C-06	GP	A-1-a (0)	NP	NP	3.30	0.90
	Estrato Rocoso					
C-07	GP	A-1-a (0)	NP	NP	3.99	1.00
	Estrato Rocoso					
C-08	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.43	0.80
	Estrato Rocoso					
C-09	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.82	1.20
	Estrato Rocoso					
C-10	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.30	1.10
	Estrato Rocoso					
C-11	GP	A-1-a (0)	NP	NP	2.43	1.10
	Estrato Rocoso					

En la excavación de las calicatas C-01 al C-11 se ha encontrado en las calicatas, que iniciando a partir de 0.00 m (nivel de rasante) parte superficial desde 0.80 hasta 1.20 metros de profundidad respectivamente se presenta básicamente grava mal graduada; y la clasificación del suelo


POL RAIM AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

hallado de acuerdo a la clasificación SUCS tiene una denominación GP, y según la clasificación AASHTO es A-1-a (0).

Posteriormente se puede distinguir que el estrato siguiente, el suelo esta constituido básicamente por roca granodiorita.

- La capacidad portante del suelo tiene valor igual a:


Capacidad Portante:

$Q_{ad} = 2.362 \text{ Kg / cm}^2$, a una profundidad de -0.90m. (Según Ensayo DPL-01).

RECOMENDACIONES

EN LA ZONA PARA EL RESERVOIRIO PROYECTADO

- Para la cimentación se recomienda utilizar la capacidad portante del suelo adoptada será la mínima y la mas desfavorable que tiene valor igual a $Q_{ad} = 2.362 \text{ Kg / cm}^2$, hallada a la profundidad de -0.90m (Según Ensayo DPL-01).
- La profundidad mínima de cimentación deberá ser a partir de -1.00m, según los ensayos realizados, en la calicata C-1.
- Se recomienda realizar un solado de 0.10 m. de espesor mínimo sobre el cual descansa la cimentación.
- Se recomienda realizar una estructura de cimentación por medio de una platea de cimentación armada.
- Se recomienda al proyectista utilizar las tablas de capacidad portante a diferentes profundidades para determinar la cimentación definitiva del proyecto.


POL RAIM AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIR. N° 81025
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

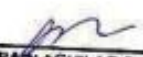
R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

- Se recomienda retirar el material superficial contaminado y llegar siempre al terreno natural.
- Se recomienda al proyectista tener en cuenta en sus partidas de excavación la presencia de estrato rocoso, las cuales tener que ser martilladas para su eliminación, por lo que bajara el rendimiento de dichas partidas (Según Calicatas C-01 y C-02).
- El concreto a utilizar para las estructuras deberá ser preparado con cemento Pórtland tipo ~~MS~~ con la resistencia prevista por el proyectista.

Finalmente se acompaña con los perfiles estratigráficos del suelo, certificados de los ensayos de laboratorio y vistas fotográficas, que amplían el presente informe de verificación del suelo para la cimentación exclusivamente del proyecto.




POL RAIM AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81023
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537


Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, vías, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

**PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE,
PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE
LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE
CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN**

ÁNCASH - 2021."

ANEXO 01:

PERFILES ESTRATIGRAFICOS


**POL RAMÓN AGUILAR OLGUÍN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009**



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEDICAMENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU
EXISTENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE
CACERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASH 2021.

UBICACION : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

CALCATA : C-01

PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -1.00 m.

MUESTRA : M-0

MUESTRA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA

NAFATRATICA : NO PRESENTA

FECHA : MAYO DEL 2021

REGISTRO DE SONDAGE

Profundidad (en metros)	Espesor de Estrato (en metros)	Tipo de estratificación	Tipo de estación	Muestras obtenidas	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)	CLASIFICACION (USHTO)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	IP (w%)
-1.00	1.00	C A L C A T A	MUESTRA A - CIELO ABIERTO	Mab-01	[Gráfico de muestra: círculos de diferentes tamaños]	GRAVAS MAL GRADUADAS Material formado por grava mal graduada de las mismas que son principalmente trozos de grava arena con partículas finas de granulometría bien definida y redonda. El color predominante es de beige oscuro. Con presencia de fragmentos de: <ul style="list-style-type: none"> 6.00 % de Grava 44.00 % de arena de grano uniforme 2.32 % de limo y arcilla 	A-1-U(0)		3.25	MP	NP
				Oca-1	[Gráfico de muestra: puntos de grava]	AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita Condición in situ: Metasotizada en la superficie. Resistente a profundidad					

POL RAY AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81623
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

CALCATA : C-02

MUESTRA : M-F

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA

FECHA : MAYO DEL 2021

PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -0.80 mt.

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (ASHSTO)	HUMEDAD (W%)	LL (W%)	LP (W%)
-0.80	0.80	CALCATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mab-01		<p>GRAVAS MAL GRADUADA</p> <p>Estrato formado por gravas mal graduadas, las mismas que son principalmente mezclas de gravas y arena con partículas finas de granulometría bien definida y plásticas. El color predominante es el beige oscuro. Diámetro en laboratorio de 2000 μ de Grava 50% y 37% de arena de grano uniforme y 20% de finos no plásticos</p>	A-1-a(0)	2.63	NP	NP	
				Obs-1		<p>AFLORAMIENTO ROCOSO</p> <p>Roca ígnea intrusiva: Granodiorita</p> <p>Condición in situ: Meteorizada en la superficie.</p> <p>Resistente a profundidad</p>					

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIR. N° 81023
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

CALICATA : C-05

MUESTRA : M-F **PROFUNDIDAD DE LA CALICATA** : -0.80 ml.

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA **SAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA

FECHA : MAYO 2021

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (ASHFTO)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	I.P. (w%)
-0.80	0.80	C A L I C A T A	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mab-01	[Gravels Symbol]	GRAVAS MAL GRADUADA Estrato formado por gravas mal graduadas, las mismas que son principalmente mezclas de gravas arena con partículas finas de granulometría bien definida. No plásticas. El color predominante es el beige oscuro. <i>Analisis en laboratorio dio:</i> 80.6 % de arena 19.4 % de arena de grano uniforme 0.0 % de finos no plásticos	A-1-a(0)		2.38	NP	NP
				Obs-1	[Rocks Symbol]	AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita Condición in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad					

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANA, DISTRITO DE CACRES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACRES DEL PERÚ - PROVINCIA DE SANTA - ÁNCASH

CALCATA : C-01

SECTORA : M-F PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -1.00 m

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA ANFABRATICA : NO PRESENTA

FECHA : MAYO DEL 2021

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de estratos (metros)	Tipo de excavación	Tipo de estación	Muestra obtenida	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CLASIFICACION SUCCO	CLASIFICACION (ABRITO)	HUMEDAD (W%)	LL (W%)	LP (W%)
-1.00	1.00	CALCATA	MUESTRA A DIELO ABIERTO	Mab-01		GRAVAS MAL GRADUADA Estrato formado por gravas mal graduadas, las mismas que son principalmente medias gravas gruesas con partículas finas de granulometría bien definida y plásticas. El color predominante es el beige oscuro. En análisis en laboratorio de: 20% de arena de grano uniforme y 100% de finos no plásticos	M-1-4(0)	2.40	MP	NP	
				Cba-1		AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita Condiciones in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad					

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81025
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MUESTRADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA Población DEL CASERIO HUANCÁ, DISTRITO DE CACERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGION ÁNCASH - 2021.
UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ÁNCASH
CALCATA : C-03 PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -0.30 m.
MUESTRA : M-F NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMON SILVA
FECHA : MAYO 2021

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad (metros)	Diámetro de Estado (metros)	Tipo de perforación	Tipo de estación	Medidas cobradas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (USCS)	CLASIFICACIÓN (ASTM)	HUMEDAD (%)	LL (%)	IP (%)
-0.80	0.30	CALCATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Md-01		GRAVAS MAL ORDENADAS. Estado formado por gravas mal ordenadas, en arenas que son principalmente medias a gruesas, y arena con partículas finas de granulometría bien definida, limos y arcillas. El color predominante es el beige oscuro. Se analiza en laboratorio de: 200 g de arena de grano uniforme y 20 g de arena de grano no uniforme. Se toma en plásticos	4-1-0	2.58	MP	NP	
				Cba-1		AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita Condición in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad					

POL RAMON AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81025
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOLOGIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021.
UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DE SANTA - ÁNCASH
CALCATA : -C-06
MUESTRA : M-9 PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -4.90 m.
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA NAFATÉCNICA: NO PRESENTA
FECHA : MAYO 2022

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad (metros)	Superficie de Estado (metros)	Tipos de estratificación	Tipos de estratificación	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCO)	CLASIFICACIÓN (UNIFITO)	HUMEDAD (W%)	LL (W%)	LP (W%)
-0.90	0.90	C A L L I C A T A	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mio-01	Mio-01	<p>GRAVAS MAL GRADUADA Material formado por gravas mal graduadas, las mismas que son principalmente macizas. Las gravas presentan con partículas finas de granulometría bien definida y plásticas. El color predominante es el beige oscuro. Se realizó en laboratorio de: 200 g de muestra y 500 g de arena de grano uniforme de fines no plásticos.</p>	A-1-a-1(5)	130	MP	NP	
				Cba-1	Cba-1	<p>AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita Condición in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad</p>					

[Firma]
POL RAMON AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CAMBIO HUANCA, DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

CALCATA : C-07

MUESTRA : M-01 PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -0.80 m

MUESTRA : ADOLFO CATALINO RAMIREZ SILVA SAFATRICIA : NO PRESENTA

FECHA : MAYO 2021

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad del MHD (metros)	Espesor del Establecimiento (metros)	Tipo de excavación	Muestra	Muestreo (observación)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	LP (w%)
-0.80	0.80	CALCATA	Mab-01			GRAVILLOS MAL GRADUADOS Material formado por gravas mal graduadas, las mismas que son principalmente mediana y gruesa arena con partículas finas de granulometría bien definidas y homogéneas. El color predominante es el beige oscuro. Ensayos en laboratorio de: $U_{2.5} = 0.075$ $U_{60} = 0.075$ $U_{200} = 0.075$ % de arena de grano fino: 100% % de finos sobre 75 micras: 100%	GM-1(5)	1.99	NP	NP	
			Obo-1			AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita Condición in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad					

POL RAM AGUILAR OLGUÍN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81025
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CARRIO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2011.
 UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ - PROVINCIA DE SANTA - ÁNCASH
 CALCATA : C-09
 MUESTRA : M-1
 SOLICITA : AIDOLFO CATALINO RAMON SILVA
 FECHA : MAYO 2011

PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -0.80 m.

NAFAPRÁTICA : NO PRESENTA

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad (m)	Diámetro (m)	Tipos de estratificación	Tipos de estratificación	Identificación de estratos	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (UCS)	CLASIFICACIÓN (UNIFUNTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
0.80	0.80	CALCATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mab-01		GRAVAS MED. GRANULADA Material formado por grava med. granulada. Las muestras que son principalmente mediana y grava arena con partículas finas de granulometría bien definida. Espléndidas. El color predominante es el beige oscuro. Determinado en laboratorio de: 2.002 100% de arena de grano uniforme 0% de finos no plásticos	M-1 (G)	2.82	MP	NP	
				Oba-1		AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita Condición in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad					

POL RAMÓN AGUILAR OLGUÍN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81025
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN HUANCA, DISTRITO DE CACERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH - 2021.

UBICACIÓN: DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCAH

CALCATA: C-10

MUESTRA: M-2 **PROFUNDIDAD DE LA CALCATA:** - 5.10 m.

SOLICITA: ADOLFO CATALINO RAMBOSILVA **NAFABRICA:** NO PRESENTE.

FECHA: - MAYO 2021

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad (metros)	Espesor de Sello (metros)	Tipo de excavación	Tipo de estación	Muestra obtenida	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCO)	CLASIFICACIÓN (ABRITO)	HUMEDAD (W%)	LL (W%)	LP (W%)
-1.10	1.10	CALCATA	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Mio-01	Gravas mal graduada	Material formado por gravas mal graduadas. Las mismas que son principalmente medias gravas arena con partículas finas de granulometría bien definida y plásticas. El color predominante es el beige oscuro. En el laboratorio se determinó que el contenido de arena de grano uniforme de fines no plásticos	M-1-1(0)		2.30	50	NP
				Oba-1	AFLORAMIENTO ROCOSO	Roca ígnea intrusiva: Granodiorita. Condición in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad					

[Firma]
POL RAMÓN AGUILAR OLGUÍN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81925
 CONSULTOR - REC. C-4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : -EVALUACION Y MEDRAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INTERVENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CACRES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASH- 2021.

UBICACION : -DISTRITO DE CACRES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCAH

CALCATA : -C-11

MUESTRA : -M-2

BOLETA : -ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA

FECHA : -MAYO 2021

PROFUNDIDAD DE LA CALCATA : -5.10 mt.

APA FREÁTICA : NO PRESENTE

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad (metros) (Espesor de Estrato)	Tipo de arenamiento	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AMH)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	LP (w%)
-1.10	1.50	C A L I C A T A MUESTRA A - CIELO ABIERTO	Mio-01	 <p>GRAVAS MAL GRADUADA Estrato formado por gravas mal graduadas, las mismas que son principalmente inestables, gravas arena con partículas finas de granulometría bien definida y plásticas. El color predominante es el beige oscuro. Ensayos en laboratorio de 2.43 % de arena de grano uniforme de fines no plásticos</p>	M-1-s(10)	2.43	50	NP	
			Cie-1	 <p>AFLORAMIENTO ROCOSO Roca ígnea intrusiva: Granodiorita. Condición in situ: Meteorizada en la superficie. Resistente a profundidad</p>					

[Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776


R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

**PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE,
PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE
LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE
CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN
ÁNCASH - 2021.**

ANEXO 02:

ENSAYOS DE LABORATORIO


**POL RAIM AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009**



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

CALCATA : C-01

MUESTRA : M-F **NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA

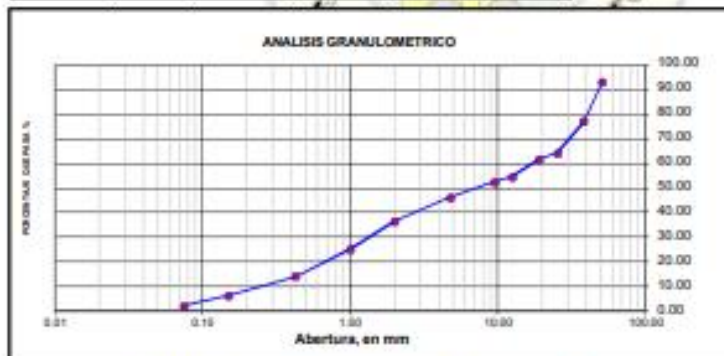
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SELVA **ESPESOR DE ESTRATO** : 1.00 m.

FECHA : MAYO 2021 **PROFUNDIDAD DE CALCATA** : -1.00 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		3583.000	
Peso Inicial Seco, [gr]			
Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% Retenido
2"	50.800	241.30	6.73
1 1/2"	38.100	578.95	16.18
1"	25.400	453.50	12.66
3/4"	19.050	377.20	10.53
1/2"	12.500	290.90	8.12
3/8"	9.500	225.10	6.28
Nº 4	4.750	125.70	3.51
Nº 10	2.000	54.20	1.51
Nº 20	1.000	27.10	0.76
Nº 40	0.425	13.50	0.38
Nº 100	0.150	6.50	0.18
Nº 200	0.075	3.20	0.09
= Nº 200	—	83.20	2.32



Grava (%) = 53.66 Arena (%) = 44.02 Finos (%) = 2.32

$$D_{10} = 0.26 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 69.23 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.42$$

$$D_{30} = 1.40 \quad D_{60} = 18.00$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAYA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a(0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAY AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023
 CONSULTOR - REC. C-4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad


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

Procedimiento	LÍMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04		
1. No de Golpes						
2. Peso Tara, [gr]						LL = NP
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						LP = NP
5. Peso Agua, [gr]						
6. Peso Suelo Seco, [gr]						IP = NP
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	
1. Peso Tara, [gr]	28.306	26.990	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	253.20	267.33	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	246.08	230.90	
4. Peso Agua, [gr]	7.12	6.43	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	217.78	203.91	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	3.269	3.153	3.211


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

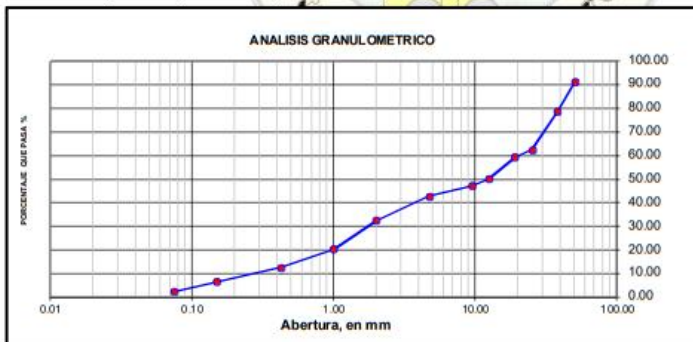
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH - 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH **CALICATA** : C-02
MUESTRA : M-F **NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA **ESPESOR DE ESTRATO** : 0.80 m.
FECHA : MAYO 2021 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : 0.80 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		4182.200			
Peso Inicial Seco, [gr]					
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gms]	% Retenido	% Acumulado	% Pasa
2"	50.800	350.60	8.38	8.38	91.62
1 1/2"	38.100	536.10	12.82	21.20	78.80
1"	25.400	675.40	16.15	37.35	62.65
3/4"	19.050	125.70	3.01	40.36	59.64
1/2"	12.500	385.60	9.22	49.58	50.42
3/8"	9.500	125.10	2.99	52.57	47.43
Nº 4	4.750	185.00	4.42	56.99	43.01
Nº 10	2.000	425.60	10.18	67.17	32.83
Nº 20	1.000	511.30	12.23	79.39	20.61
Nº 40	0.425	325.10	7.77	87.17	12.83
Nº 100	0.150	251.70	6.02	93.19	6.81
Nº 200	0.074	178.80	4.28	97.46	2.54
< Nº 200	---	106.20	2.54	100.00	0.00



Grava (%) = 56.99 Arena (%) = 40.47 Finos (%) = 2.54

$$D_{10} = 0.27 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{74.07}{0.27} = 274.33 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{(1.70)^2}{0.27 \times 74.07} = 0.54$$

$$D_{30} = 1.70$$

$$D_{60} = 20.00$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP, N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

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

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04			Tara Nº 05
1. No de Golpes						
2. Peso Tara, [gr]						LL = NP
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						LP = NP
5. Peso Agua, [gr]						
6. Peso Suelo Seco, [gr]						IP = NP
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	
1. Peso Tara, [gr]	27.87	28.150	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	289.14	295.46	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	262.70	288.34	
4. Peso Agua, [gr]	6.44	7.12	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	254.83	260.19	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	2.527	2.736	2.632

[Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

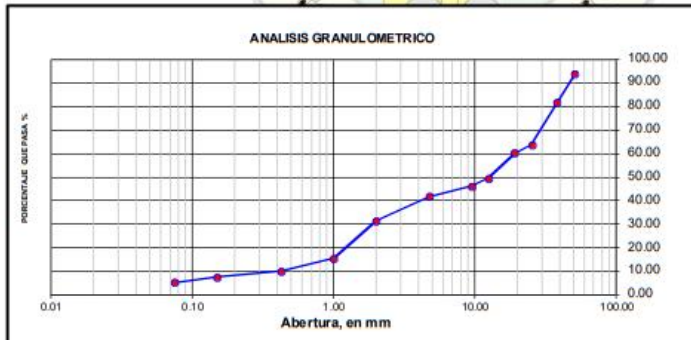
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH **CALICATA** : C-03
MUESTRA : M-F **NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA **ESPOSOR DE ESTRATO** : 0.80 m.
FECHA : MAYO 2021 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -0.80 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% que pasa
2"	50.800	245.50	5.91	6.10	93.90
1 1/2"	38.100	489.20	11.92	18.25	81.75
1"	25.400	714.10	17.57	35.00	64.00
3/4"	19.050	148.40	3.69	39.68	60.32
1/2"	12.500	429.60	10.67	50.36	49.64
3/8"	9.500	136.00	3.35	53.71	46.29
Nº 4	4.750	176.00	4.35	58.06	41.94
Nº 10	2.000	416.60	10.33	68.38	31.62
Nº 20	1.000	641.00	15.93	84.31	15.69
Nº 40	0.425	210.40	5.23	89.54	10.46
Nº 100	0.150	105.20	2.61	92.15	7.85
Nº 200	0.074	89.40	2.22	94.37	5.63
< Nº 200	—	226.60	5.63	100.00	0.00



Grava (%) = 58.06 Arena (%) = 36.31 Finos (%) = 5.63

$$D_{10} = 0.43 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 44.30 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.49$$

$D_{30} = 2.00$
 $D_{60} = 19.05$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

2. LÍMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LÍMITE LÍQUIDO				LIM. PLÁSTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 05	
1. No de Golpes						
2. Peso Tara, [gr]						LL = NP
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						LP = NP
5. Peso Agua, [gr]						
6. Peso Suelo Seco, [gr]						IP = NP
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	
1. Peso Tara, [gr]	28.45	27.890	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	295.44	267.41	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	289.50	281.24	
4. Peso Agua, [gr]	5.94	6.17	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	261.05	253.35	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	2.275	2.435	2.355

[Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Cíviles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.

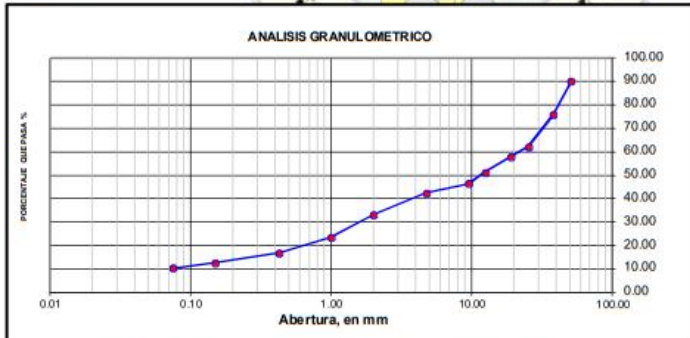
UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH **CALICATA** : C-04
MUESTRA : M-F **NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA **ESPESOR DE ESTRATO** : 1.00 m.
FECHA : MAYO 2021 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -1.00 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gms]	% RETENIDO	% Acumulado	% PASA
		4265.320			
		3814.380			
2"	50.800	422.00	9.88	9.89	90.11
1 1/2"	38.100	601.20	14.10	23.99	76.01
1"	25.400	589.10	13.81	37.80	62.20
3/4"	19.050	175.40	4.11	41.91	58.09
1/2"	12.500	289.21	6.78	48.69	51.31
3/8"	9.500	201.60	4.73	53.42	46.58
Nº 4	4.750	178.60	4.09	57.51	42.49
Nº 10	2.000	389.41	9.13	66.64	33.36
Nº 20	1.000	408.60	9.60	76.25	23.75
Nº 40	0.425	284.10	6.66	82.91	17.09
Nº 100	0.150	175.60	4.12	87.02	12.98
Nº 200	0.074	102.56	2.40	89.43	10.57
< N° 200	—	450.94	10.57	100.00	0.00



Grava (%) = 57.51 Arena (%) = 31.91 Finos (%) = 10.57

$$D_{10} = 0.07 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{287.14}{0.07} = 4102 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{10.57^2}{0.07 \times 287.14} = 0.58$$

$$D_{30} = 0.90 \quad D_{60} = 20.10$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

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

Procedimiento	LÍMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04	Tara Nº 05	
1. No de Golpes						LL = NP
2. Peso Tara, [gr]						
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						LP = NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						
5. Peso Agua, [gr]						IP = NP
6. Peso Suelo Seco, [gr]						
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara Nº 01	Tara Nº 02	
1. Peso Tara, [gr]	29.416	28.941	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	278.45	275.41	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	273.10	269.14	
4. Peso Agua, [gr]	5.35	6.27	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	243.69	240.20	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	2.195	2.610	2.403

POL RAIM AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.

UBICACIÓN MUESTRA : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH **CALICATA** : C-05
NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

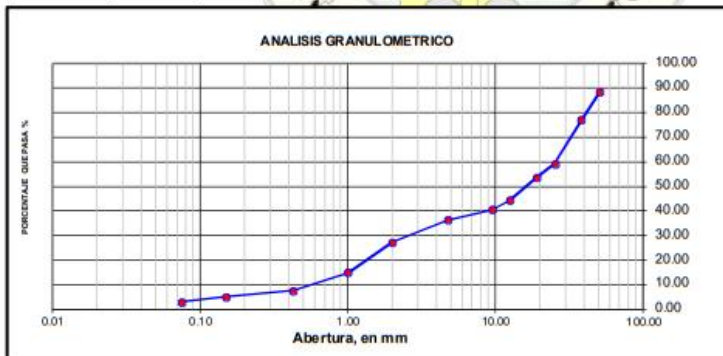
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA **ESPESOR DE ESTRATO** :0.80 m.

FECHA : MAYO 2021 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -0.80 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gms]	% RETENIDO	% PASA
2"	50.800	452.30	11.46	88.54
1 1/2"	38.100	452.36	11.47	77.07
1"	25.400	701.20	17.77	59.30
3/4"	19.050	210.30	5.33	53.96
1/2"	12.500	374.10	9.48	44.46
3/8"	9.500	145.63	3.69	40.79
Nº 4	4.750	171.20	4.34	36.45
Nº 10	2.000	358.20	8.90	27.55
Nº 20	1.000	489.14	12.40	15.15
Nº 40	0.425	285.00	7.22	7.93
Nº 100	0.150	101.24	2.57	5.36
Nº 200	0.074	85.20	2.16	3.20
< N° 200	—	126.25	3.20	0.00



Grava (%) = 63.55 Arena (%) = 33.25 Finos (%) = 3.20

$$D_{10} = 0.07 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{362.86}{0.07} = 5183.57 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{10.00}{0.07 \times 362.86} = 3.92$$

$$D_{30} = 2.50 \quad D_{60} = 25.40$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

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

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04	Tara Nº 05	
1. No de Golpes						
2. Peso Tara, [gr]						LL = NP
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						LP = NP
5. Peso Agua, [gr]						
6. Peso Suelo Seco, [gr]						IP = NP
7. Contenido de Humedad, (%)						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara Nº 01	Tara Nº 02	
1. Peso Tara, [gr]	27.516	28.630	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	294.45	292.35	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	287.16	286.22	
4. Peso Agua, [gr]	7.29	6.13	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	259.65	257.59	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, (%)	2.808	2.380	2.594


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

CALICATA : C-06

MUESTRA : M-F

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA

FECHA : MAYO 2021

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

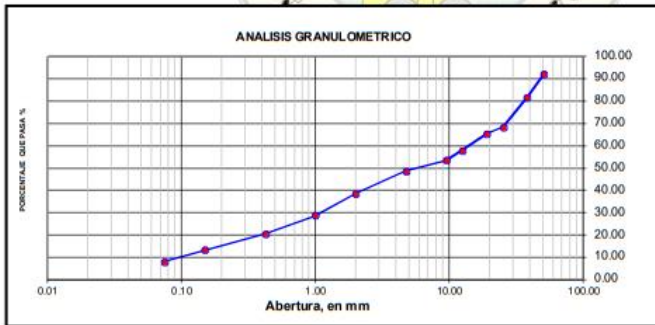
ESPESOR DE ESTRATO : 0.90 m.

PROFUNDIDAD DE CALICATA : 0.90 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Apertura [mm]	Peso retenido [gr]	% RETENIDO	% Acumulado	% pasa
2"	50.800	289.20	7.52	92.48	
1 1/2"	38.100	402.30	10.46	81.99	82.02
1"	25.400	522.00	13.57	68.42	68.44
3/4"	19.050	105.60	2.75	65.70	65.70
1/2"	12.500	289.20	7.52	58.18	58.18
3/8"	9.500	175.50	4.56	53.61	53.61
Nº 4	4.750	185.00	4.81	48.80	48.80
Nº 10	2.000	388.20	9.99	38.81	38.81
Nº 20	1.000	377.10	9.81	29.01	29.01
Nº 40	0.425	315.10	8.19	20.81	20.81
Nº 100	0.150	284.52	7.40	13.42	13.42
Nº 200	0.074	200.10	5.20	8.21	8.21
< N° 200	---	315.80	8.21	100.00	100.00



Grava (%) = 51.20 Arena (%) = 40.59 Finos (%) = 8.21

$$D_{10} = 0.09 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 140.00 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.88$$

$$D_{30} = 1.00$$

$$D_{60} = 12.60$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81023
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

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

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO				LIM. PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04	Tara Nº 05	
1. No de Golpes						LL = NP
2. Peso Tara, [gr]						
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						LP = NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						
5. Peso Agua, [gr]						IP = NP
6. Peso Suelo Seco, [gr]						
7. Contenido de Humedad, (%)						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	
1. Peso Tara, [gr]	29.45	28.410	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	275.60	264.20	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	268.10	285.34	
4. Peso Agua, [gr]	7.50	8.86	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	238.65	256.93	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, (%)	3.143	3.448	3.296

[Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

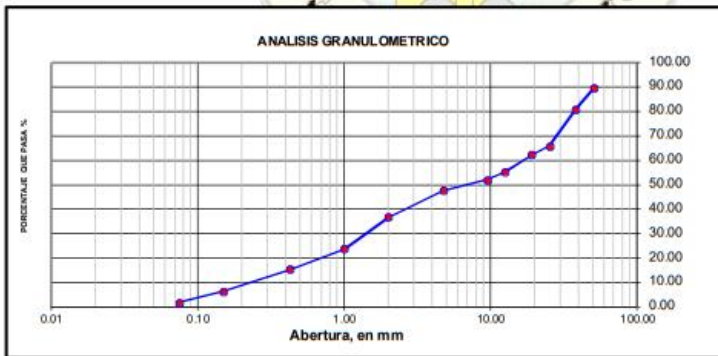
Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.
UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH
CALICATA : C-07
MUESTRA : M-F **NAPA FREÁTICA** : NO PRESENTA
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA **ESPESOR DE ESTRATO** : 0.80 m.
FECHA : MAYO 2021 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -0.80 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% RETENIDO	% PASA
2"	50.800	401.23	10.01	89.99
1 1/2"	38.100	357.20	8.91	91.09
1"	25.400	601.50	15.00	85.00
3/4"	19.050	142.30	3.55	96.45
1/2"	12.500	289.40	7.22	92.78
3/8"	9.500	120.40	3.00	97.00
Nº 4	4.750	179.50	4.48	95.52
Nº 10	2.000	435.20	10.85	89.15
Nº 20	1.000	522.70	13.03	86.97
Nº 40	0.425	335.10	8.36	91.64
Nº 100	0.150	361.20	9.01	90.99
Nº 200	0.074	189.10	4.72	95.28
< N° 200	—	75.40	1.88	98.12



Grava (%) = 52.15 Arena (%) = 45.96 Finos (%) = 1.88

$$D_{10} = 0.24 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{79.17}{0.24} = 329.875 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{(1.40)^2}{0.24 \times 79.17} = 0.43$$

$D_{30} = 1.40$
 $D_{60} = 79.00$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Cíviles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

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

Procedimiento	LÍMITE LÍQUIDO				LÍM. PLÁSTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04	Tara Nº 05	
1. No de Golpes						LL = NP
2. Peso Tara, [gr]						
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						LP = NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						
5. Peso Agua, [gr]						IP = NP
6. Peso Suelo Seco, [gr]						
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara Nº 01	Tara Nº 02	
1. Peso Tara, [gr]	28.466	29.770	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	274.63	291.70	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	265.20	281.65	
4. Peso Agua, [gr]	9.43	10.05	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	236.74	251.88	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	3.983	3.990	3.987

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81023
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

CALICATA : C-08

MUESTRA : M-F

SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA

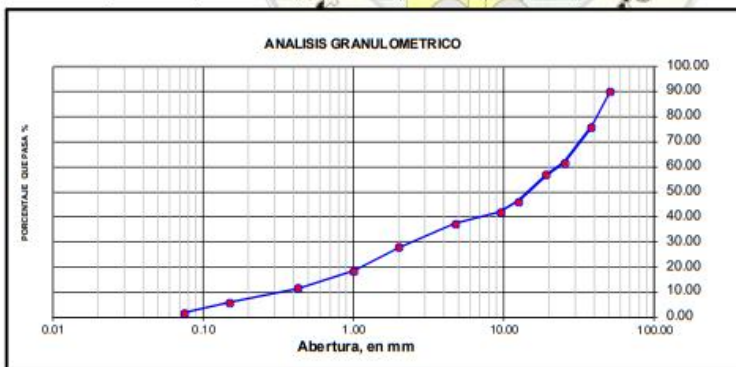
FECHA : MAYO 2021

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA
ESPESOR DE ESTRATO : 0.80 m.
PROFUNDIDAD DE CALICATA : 0.80 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]		4182.200			
Peso Inicial Seco, [gr]		4094.700			
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gms]	% RETENIDO	% retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	401.20	9.80	9.59	90.41
1 1/2"	38.100	602.30	14.40	23.99	76.01
1"	25.400	589.10	14.09	38.08	61.92
3/4"	19.050	201.10	4.81	42.89	57.11
1/2"	12.500	452.60	10.82	53.71	46.29
3/8"	9.500	175.40	4.19	57.90	42.10
Nº 4	4.750	185.00	4.42	62.33	37.67
Nº 10	2.000	408.00	9.59	71.92	28.08
Nº 20	1.000	389.20	9.31	81.22	18.78
Nº 40	0.425	289.60	6.92	88.15	11.85
Nº 100	0.150	241.50	5.77	93.92	6.08
Nº 200	0.074	166.70	3.99	97.91	2.09
< N° 200	---	87.50	2.09	100.00	0.00



Grava (%) = 62.33 Arena (%) = 35.58 Finos (%) = 2.09

$$D_{10} = 0.30 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{75.00}{0.30} = 250.00 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{(2.40)^2}{0.30 \times 75.00} = 0.85$$

D₃₀ = 2.40 D₆₀ = 22.50

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

2. LÍMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LÍMITE LÍQUIDO				LÍM. PLÁSTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04			Tara Nº 05
1. No de Golpes						
2. Peso Tara, [gr]						LL = NP
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						LP = NP
5. Peso Agua, [gr]						
6. Peso Suelo Seco, [gr]						IP = NP
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara Nº 01	Tara Nº 02	
1. Peso Tara, [gr]	28.126	27.882	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	275.36	269.11	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	269.10	283.31	
4. Peso Agua, [gr]	6.26	5.80	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	240.97	255.43	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	2.598	2.271	2.434

[Handwritten Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81023
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

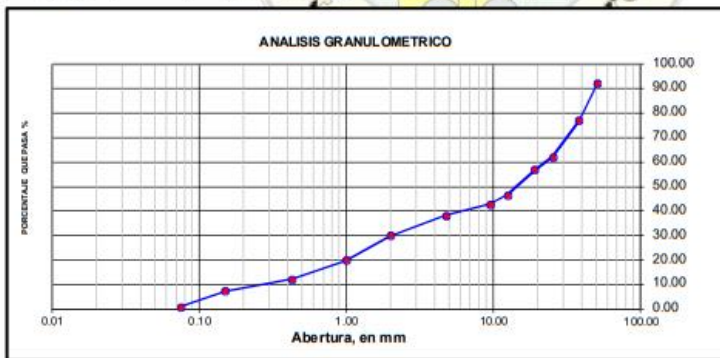
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021.
UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH
CALICATA : C-09
MUESTRA : M-F
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA
FECHA : MAYO 2021

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA
ESPESOR DE ESTRATO : -0.80 m.
PROFUNDIDAD DE CALICATA : -0.80 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Apertura (mm)	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Acumulado	% de pasa
2"	50.800	302.20	7.64	7.64	92.36
1 1/2"	38.100	601.00	15.19	22.83	77.17
1"	25.400	589.20	14.89	27.72	62.28
3/4"	19.050	210.40	5.32	33.04	56.96
1/2"	12.500	401.60	10.15	43.19	46.81
3/8"	9.500	152.10	3.84	57.03	42.96
Nº 4	4.750	177.20	4.48	61.53	38.48
Nº 10	2.000	325.60	8.23	69.75	30.25
Nº 20	1.000	401.30	10.14	79.89	20.11
Nº 40	0.425	305.44	7.72	87.61	12.39
Nº 100	0.150	189.50	4.79	92.40	7.60
Nº 200	0.074	255.00	6.45	98.85	1.15
< Nº 200	—	45.66	1.15	100.00	0.00



Grava (%) = 61.52 Arena (%) = 37.33 Finos (%) = 1.15

$$D_{10} = 0.25 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 90.00 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.71$$

$$D_{30} = 2.00$$

$$D_{60} = 22.50$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

Pol Rain Aguilar Olguin
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

2. LÍMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LÍMITE LÍQUIDO				LÍM. PLÁSTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 05	
1. No de Golpes						
2. Peso Tara, [gr]						LL = NP
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						LP = NP
5. Peso Agua, [gr]						
6. Peso Suelo Seco, [gr]						IP = NP
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No. 01	Tara No. 02	
1. Peso Tara, [gr]	28.126	28.465	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	275.66	288.63	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	269.24	281.12	
4. Peso Agua, [gr]	6.42	7.51	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	241.11	252.66	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	2.663	2.972	2.818

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

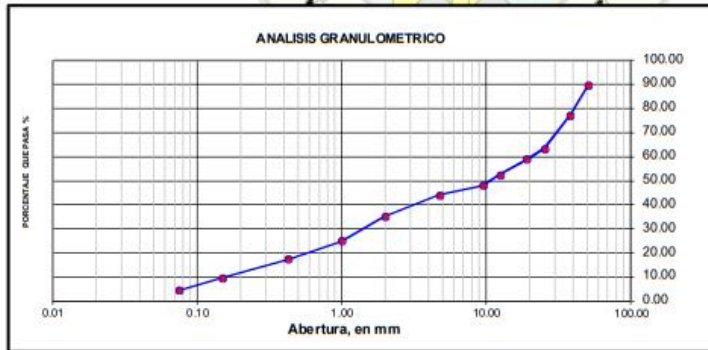
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.
UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH
CALICATA : C-10
MUESTRA : M-F
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA
FECHA : MAYO 2021

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA
ESPESOR DE ESTRATO : 1.10 m.
PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.10 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Apertura (mm)	Peso retenido (gr)	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% PASA
		3945.425			
		3761.590			
2"	50.800	402.50	10.20	10.20	89.80
1 1/2"	38.100	489.21	12.40	22.60	77.40
1"	25.400	546.25	13.85	36.45	63.55
3/4"	19.050	175.60	4.45	40.90	59.10
1/2"	12.500	256.10	6.49	47.39	52.61
3/8"	9.500	175.10	4.44	51.83	48.17
Nº 4	4.750	156.23	3.96	55.79	44.21
Nº 10	2.000	345.60	8.76	64.55	35.45
Nº 20	1.000	402.10	10.19	74.74	25.26
Nº 40	0.425	301.50	7.64	82.38	17.62
Nº 100	0.150	306.20	7.76	90.14	9.86
Nº 200	0.074	205.20	5.20	95.34	4.66
< Nº 200	—	183.84	4.66	100.00	0.00



Grava (%) = 55.79 Arena (%) = 39.55 Finos (%) = 4.66

$$D_{10} = 0.15 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{130.00}{0.15} = 866.67 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{(1.40)^2}{0.15 \times 130.00} = 0.67$$

$$D_{30} = 1.40$$

$$D_{60} = 19.50$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Cíviles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

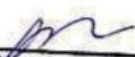
2. LÍMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LÍMITE LIQUIDO				LÍM. PLÁSTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04			Tara Nº 05
1. No de Golpes						
2. Peso Tara, [gr]						LL = NP
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						LP = NP
5. Peso Agua, [gr]						
6. Peso Suelo Seco, [gr]						IP = NP
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara Nº 01	Tara Nº 02	
1. Peso Tara, [gr]	27.56	28.02	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	267.12	264.56	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	261.33	279.22	
4. Peso Agua, [gr]	5.79	5.34	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	233.77	251.21	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	2.477	2.126	2.301


POL RAIM AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

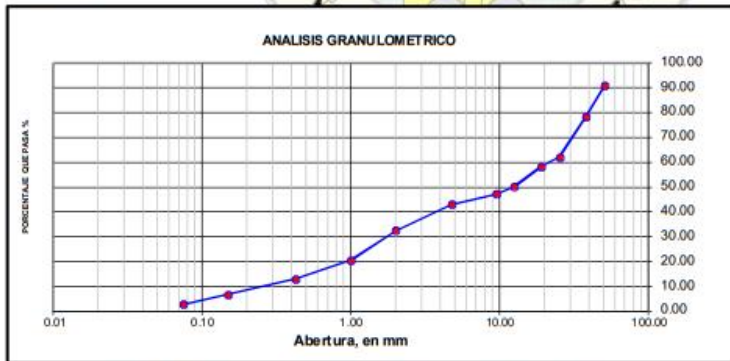
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH- 2021.
UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH
CALICATA : C-11
MUESTRA : M-F
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA
FECHA : MAYO 2021

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA
ESPESOR DE ESTRATO : 1.10 m.
PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.10 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gms]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	375.60	9.04	8.94	91.06
1 1/2"	38.100	522.30	12.43	21.37	78.63
1"	25.400	688.20	16.38	37.75	62.25
3/4"	19.050	155.20	3.69	41.44	58.56
1/2"	12.500	345.25	8.22	49.66	50.34
3/8"	9.500	124.50	2.96	52.62	47.38
Nº 4	4.750	175.30	4.20	56.82	43.18
Nº 10	2.000	436.80	10.40	67.22	32.78
Nº 20	1.000	501.23	11.93	79.15	20.85
Nº 40	0.425	315.90	7.52	86.66	13.34
Nº 100	0.150	266.40	6.34	93.00	7.00
Nº 200	0.074	166.42	3.96	96.96	3.04
< N° 200	—	127.52	3.04	100.00	0.00



Grava (%) = 56.82 Arena (%) = 40.15 Finos (%) = 3.04

$$D_{10} = 0.25 \quad C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 78.00 \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = 0.74$$

$D_{30} = 1.90$
 $D_{60} = 19.50$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS.
AASHTO	A-1-a (0)	PRINCIPALMENTE GRAVAS SIN PARTICULAS FINAS DE GRALUMETRIAS BIEN DEFINIDAS

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81023
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

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

Procedimiento	LÍMITE LÍQUIDO				LÍM. PLÁSTICO	CONSISTENCIA
	Tara Nº 01	Tara Nº 02	Tara Nº 03	Tara Nº 04	Tara Nº 05	
1. No de Golpes						LL = NP
2. Peso Tara, [gr]						
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]						LP = NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]						
5. Peso Agua, [gr]						IP = NP
6. Peso Suelo Seco, [gr]						
7. Contenido de Humedad, [%]						



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	
1. Peso Tara, [gr]	28.456	28.654	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	288.56	292.65	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	281.56	287.22	
4. Peso Agua, [gr]	7.00	5.43	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	253.10	258.57	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	2.766	2.100	2.433

[Signature]
POL RAÍN AGUILAR OLGUÍN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

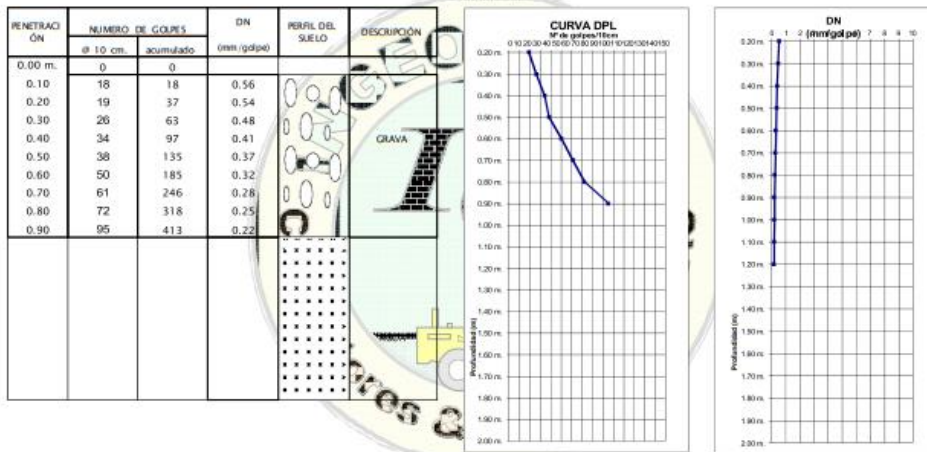
Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.
 UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DEL SANTA - REGION ANCASH
 SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA
 FECHA : MAYO 2021
 DPL : 01
 NIVEL FREÁTICO : NO FUE HALLADO INICIO ENSAYO : 0.00 m.

PENETRACION DINAMICA LIGERA



[Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE
CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.
UBICACIÓN : DISTRITO DE CACERES DEL PERU -PROVINCIA DEL SANTA -REGION ANCASH
SOLICITA : ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA
FECHA : MAYO 2021
DPL : 01
NIVEL FREÁTICO : NO FUE HALLADO INICIO ENSAYO : 0.00 m.

RESUMEN DE ENSAYOS DPL REALIZADOS

DPL	Penetración (m)	Numero de Golpes/30 Cm	Compacidad Relativa(%)	Φ Angulo de fricción interna	Descripción	q _v (Kg/cm ²)	Terreno de Fundación	Clasificación SUCS
01	0.00	0.0	-	-	-	-	-	-
	0.30	10.0	35.00	30	FLOJA	1.046	MALA	GP
	0.60	20.0	50.00	33	MEDIA	1.516	REGULAR	GP
	0.90	38.0	73.00	38	DENSA	2.362	BUENO	GP



[Signature]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

PROYECTO	: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH
FECHA	: MAYO 2021
CALICATA	: C-8 (RESERVORIO).
MUESTRA	: M-F
NAPA FREÁTICA	: M-F

CALCULO DE PESO ESPECIFICO CON MUESTRA DIRECTA (INALTERADA)

DESCRIPCION	Calicata C-8
Profundidad	A 1.50 m. Prof
1 Peso del Molde de Aluminio	5.08
2 Peso de bolsa (gr)	5.00
3 Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	610.26
4 Peso de muestra	540.18
5 Diametro de Molde de Aluminio	5.04
6 Altura de Molde de Aluminio	15.41
7 Volumen	802.43
8 Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.76

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)

9	Peso de la tara (gr)	27.99	
10	Peso tara + suelo húmedo (gr)	302.88	
11	Peso tara + suelo seco (gr)	296.89	
12	Peso del agua (gr)	5.99	
13	Peso del suelo seco (gr)	268.90	
14	Contenido de humedad (%)	2.23	
15	Densidad seca (gr/cm ³)	1.719	
16	Promedio Densidad seca (gr/cm ³)		1.719

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
 Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
 Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254: ASTM D4253)

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.

UBICACIÓN : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

FECHA : MAYO 2021

CALICATA : C-8 (RESERVORIO).

MUESTRA : M-F

NAPA FREÁTICA : NP

DENSIDAD MINIMA			
Nº de ensayo		1	
Diametro del molde (cm.)		10.202	
Altura del molde (cm.)		11.705	
Peso del molde (g.)		30.000	
Peso del molde + suelo (g.)		5580.000	
Peso del suelo (g.)		1550.000	
Volumen del molde (cm ³)		956.824	
Densidad (g/cm ³)		1.620	
Densidad Minima (g/cm³)			1.620

DENSIDAD MAXIMA			
Nº de ensayo		1	
Diametro del molde (cm.)		10.202	
Altura del molde (cm.)		11.705	
Peso del molde (g.)		4030.000	
Peso del molde + suelo (g.)		5762.000	
Peso del suelo (g.)		1732.000	
Volumen del molde (cm ³)		956.824	
Densidad (g/cm ³)		1.810	
Densidad Maxima (g/cm³)			1.810

[Firma]
POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REG. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO	: EVALUACIÓN Y MEJORA MIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021.
UBICACIÓN	: DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA -ANCASH
FECHA	: MAYO 2021
CALICATA	: C-8 (RESERVORIO).
MUESTRA	: M-F
NAPA FREÁTICA	: NP

CALICATA Nº 01

$$Cr = (Y_{dnat} - Y_{dmin}) / (Y_{dmax} - Y_{dmin}) \times (Y_{dmax} / Y_{dnat}) \times 100$$

$$Y_{dnat} = 1.72 \text{ gr/cm}^3$$

$$Y_{dmin} = 1.62 \text{ gr/cm}^3$$

$$Y_{dmax} = 1.81 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 54.72 \%$$

$$\begin{aligned} \varnothing &= 25 + 0.15 Cr \\ &= 33.21 \text{ }^\circ \end{aligned}$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (\gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_y)$$

q_{ad} = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm².

γ = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.

D_f = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

N'_q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

N'_y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

$F.S.$ = Factor de Seguridad

DATOS:

$$\gamma = 1.72 \text{ gr/cm}^3$$

$$D_f = 120 \text{ cm.}$$

$$B = 120 \text{ cm.}$$

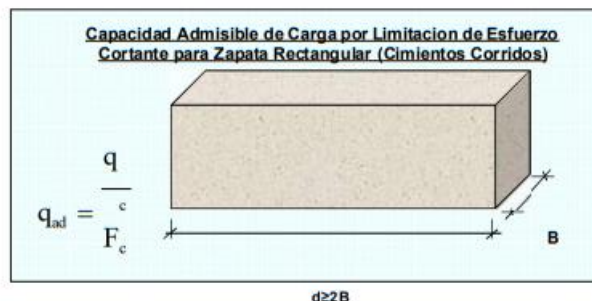
$$N'_q = 10.89$$

$$N'_y = 6.51$$

$$N'_c = 22.67$$

$$c = 0.0080 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S. = 3$$



$$q_{ad} = 1/F.S. (c \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_y)$$

$$q_{ad} = 1.033 \text{ kg/cm}^2$$

POL RAÍN AGUILAR OLGUÍN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASH- 2021.

UBICACION : DISTRITO DE CACERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

FECHA : MAYO 2021

CALICATA : C-8 (RESERVORIO).

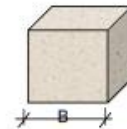
NIV. FREATICO : NP

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.72 gr/cm³
- φ = 33.2 °
- N_q = 10.9
- N_c = 22.7
- N_γ = 6.5
- C = 0.0080 kg/cm²
- F_c = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²		"B" ANCHO DE ZAPATA							
		1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.7 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.	2.8 m.
"DF" PROF. de Cimentacion n.	1.0 m.	0.78	0.84	0.86	0.89	0.93	0.96	1.00	1.05
	1.2 m.	0.91	0.94	0.98	1.01	1.06	1.08	1.13	1.17
	1.5 m.	1.09	1.12	1.17	1.20	1.24	1.27	1.32	1.36
	2.0 m.	1.41	1.44	1.48	1.51	1.55	1.58	1.63	1.67
	3.0 m.	2.03	2.06	2.10	2.13	2.18	2.21	2.25	2.30
	4.0 m.	2.65	2.68	2.73	2.76	2.80	2.83	2.88	2.92

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si :

- γ = 1.72 kg/cm³
- φ = 33.2 °
- N_q = 10.9
- N_c = 22.7
- N_γ = 6.5
- C = 0.0080 kg/cm²
- F_c = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²		"B" ANCHO DE CIMIENTO							
		0.5 m.	0.6 m.	0.7 m.	0.8 m.	0.9 m.	1.0 m.	1.1 m.	1.2 m.
"DF" PROF. de Cimentacion n.	0.9 m.	0.66	0.68	0.70	0.72	0.74	0.75	0.77	0.79
	1.0 m.	0.72	0.74	0.76	0.78	0.80	0.82	0.84	0.85
	1.2 m.	0.85	0.87	0.89	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98
	1.5 m.	1.04	1.05	1.07	1.09	1.11	1.13	1.15	1.17
	2.0 m.	1.35	1.37	1.38	1.40	1.42	1.44	1.46	1.48
	2.5 m.	1.66	1.68	1.70	1.72	1.73	1.75	1.77	1.79

POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81023
CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General – Prestación de Servicios Generales – Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general – Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

CALCULO DEL ASENTAMIENTO DE CIMENTACIONES

PROYECTO: : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH- 2021.

LUGAR DEL ENSAYO : : DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU - PROVINCIA DE SANTA - ANCASH

FECHA : : MAYO 2021

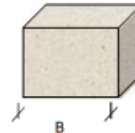
MUESTRA : : C-8 (RESERVORIO).

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS CUADRADAS

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- μ = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Si:					
μ = 0.20	S =		"B" ANCHO DE ZAPATA		
E = 2000 Ton/m ²	Asentamiento	1.5 m.			
Iw = 160 cm/m	Estructura	EDIFICACION			

Df = 1.5 m.	qad = 1.17 kg/cm ²
	Profundidad = 1.50 m
	Asentamiento = 1.346 cm.

CALCULO DE ASENTAMIENTO PARA ZAPATAS RECTANGULARES (Cimientos Corridos)

Donde:

- S = Asentamiento Total en cm.
- qad = Capacidad admisible de carga en Ton/m²
- E = Modulo de elasticidad
- μ = Modulo de Poisson
- B = Ancho de Zapata en m.
- Iw = factor de Influencia
- df = Profundidad

$$S = \frac{qad \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \cdot Iw$$



Si:					
μ = 0.20	S =		"B" ANCHO DE CIMENTO		
E = 2000 Ton/m ²	Asentamiento	0.7 m.			
Iw = 210 cm/m	qad	0.700			
	Profundidad	0.90 m			
Df = 0.9 m.	Asentamiento	0.494 cm.			

POL RAIN AGUILAR OLGUI
 ING. CIVIL - CIP. N° 81029
 CONSULTOR - REC. C4001



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
MUESTRA - CAPTACIÓN A
C - 05
5TO ENSAYO 2560

MUESTRA	ANÁLISIS			
	pH	SALES TOTALES ppm	CLORUROS ppm Cl ⁻	SULFATOS ppm SO ₄ ⁻²
TIERRA	7,04	2 600	56,72	439,388

SALES SOLUBLES TOTALES

1	Peso de la cápsula de porcelana	38,5487
2	Peso cápsula + agua + sal	62,3534
3	Peso cápsula seca + sal	38,6137
4	Peso sal	0,0650
5.	ppm sales solubles totales	2 600

SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	37,8904
2	Peso cápsula seca + sulfatos	37,9974
3	Peso sulfatos	0,1070
4	ppm de sulfatos	439,888


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
 ING. CIVIL - CIP. N° 81023
 CONSULTOR - REC. C4009



INGEOTECNIA CONSULTORES & EJECUTORES S.A.C.

Código Ejecutor Obras: 12776

R.U.C. 20445586537

Ejecución de Obras Civiles, Metal Mecánicas, Hidráulicas, viales, portuarias y todo tipo de construcciones afines.
Alquiler y/o Venta de Bienes en General - Prestación de Servicios Generales - Asesoría y Consultoría de obras.
Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales en general - Laboratorio de Ensayos de Control de Calidad

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO MUESTRA - PUEBLO - A

MUESTRA	ANÁLISIS			
	pH	SALES TOTALES ppm	CLORUROS ppm Cl ⁻	SULFATOS ppm SO ₄ ⁼
TIERRA	7,62	3 556	35,45	622,010

1	Peso de la cápsula de porcelana	52,7464
2	Peso cápsula + agua + sal	77,4201
3	Peso cápsula seca + sal	52,8353
4	Peso sal	0,0889
5.	ppm sales solubles totales	3 556

SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	55,0332
2	Peso cápsula seca + sulfatos	55,1835
3	Peso sulfatos	0,1513
4	ppm de sulfatos	622,010


POL RAIN AGUILAR OLGUIN
ING. CIVIL - CIP. N° 81029
CONSULTOR - REC. C4009

Anexo 04: Encuestas

ENCUESTA N°1					
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH 2021.					
Tesista:		Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino			
Asesor:		Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel			
UBICACIÓN DEL CASERIO DE HUANCA					
Departamento	provincia	distrito	caserio	altitud m.s.n.m	
ancash	santa	caceres del peru	huanca	1,226.69	
COMO LLEGAR AL CASERIO DE HUANCA					
desde	hasta	tipo de via	medio de transporte	distancia en "km"	tiempo
chimbote	jimbe	carretera asfaltada	auto	77.2	1 hora y 20 minutos.
jimbe	huanca	trocha carrozable	mototaxi	1.5 km	10 minutos
INFORMACION DEL CASERIO					
Preg. 1	¿ sabe usted el tipo de fuente que cuenta su sistema de agua potable?				
	superficial	.....	subteranea	.....
Preg. 2	¿ la ubicación de la fuente de agua presenta una pendiente adecuada?				
	Si	.....	No	.....
Preg. 3	¿ la fuente cuenta con suficiente agua para satisfacer las necesidades basicas del caserio				
	Si	.....	No	.....
Preg. 4	¿ cada que tiempo se realiza la limpieza y desinfeccion del sistema de agua potable?				
	una vez al año	dos a tres veces al año	No sabe	No se realiza	
	
Preg. 5	¿ como calificarias la cobertura del agua?				
	bueno	regular	malo	muy malo	
	
Preg. 6	¿ como calificarias la cantidad del agua?				
	bueno	regular	malo	muy malo	
	
Preg. 7	¿ como calificarias la continuidad del agua?				
	bueno	regular	malo	muy malo	
	
Preg. 8	¿ como calificarias la calidad del agua?				
	bueno	regular	malo	muy malo	
	
Preg. 9	¿ con que frecuencia dispone de agua para consumo?				
	siempre	una vez por semana	una vez por día	nunca	
	
Preg. 10	¿ de que manera, usted consume el agua?				
	hervida	directa del grifo	directo del deposito donde se almacena		



Alberto Z. Castro Arroyo
Ing. Civil CIP. 55294
PERITO JUDICIAL

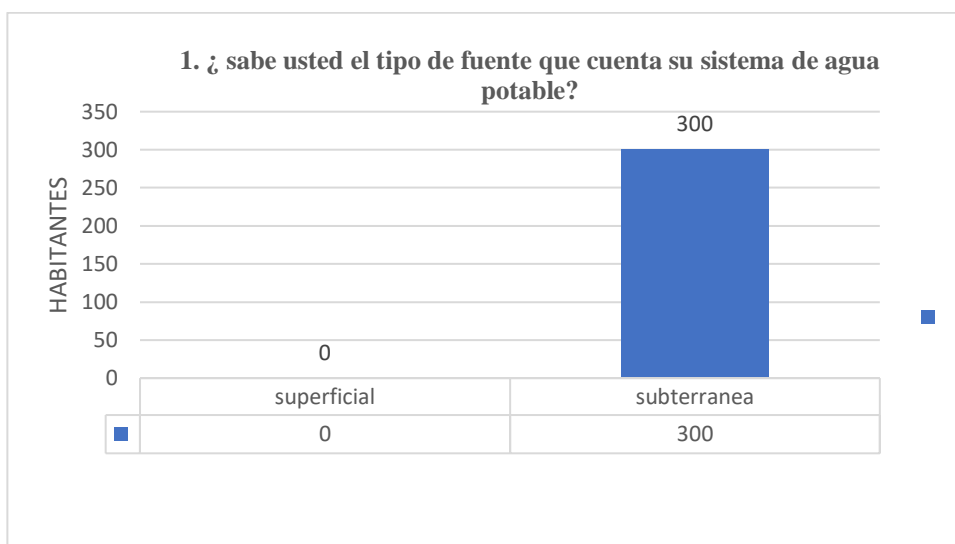
Preg. 11	¿cuales son las actividades en la que mas se emplea el agua?		
	domistica	ganaderia	agricola
Preg. 12	¿ el agua que llega a su vivienda abastece a pisos superiores?		
	Si		No
Preg. 13	¿ el reservorio, cumple la demanda necesaria para abastecer de agua al caserio?		
	Si		No
Preg. 14	¿ cree usted que se debe de mejorar el sistema de agua potable?		
	Si		No
Preg. 15	¿ la red de distribucion se conecta con su domicilio?		
	Si		No
Preg. 16	¿Cuál cree usted que son los problemas mas comunes que presenta el sistema?		
	rotura de tuberia	escases de agua	obstruccion por malesas otros
Preg. 17	¿Cuáles son las enfermedades mas comunes que se presentan en el caserio?		
	anemia	diarrea	infeccion estomacal
	tifoidea	colera	tuberculosis
Preg. 18	Cree usted que con el mejoramiento del sistema de agua potable, mejorara la cobertura		
	Si		No
Preg. 19	¿Cree usted que con el mejoramiento del sistema, mejorara la cantidad de agua?		
	Si		No
Preg. 20	¿Cree usted que con el mejoramiento del sistema, mejorara la continuidad de agua?		
	Si		No
Preg. 21	¿Cree usted que con el mejoramiento del sistema, mejorara la continuidad de agua?		
	Si		No


 Alberto Z. Castro Arroyo
 Ing. Civil - C.R. 1529
 PERITO JUDICIAL

Fuente: elaboración propia

Anexo 05: Gráficos de encuestas

Gráfico 11. ¿sabe usted el tipo de fuente que cuenta su sistema de agua potable?

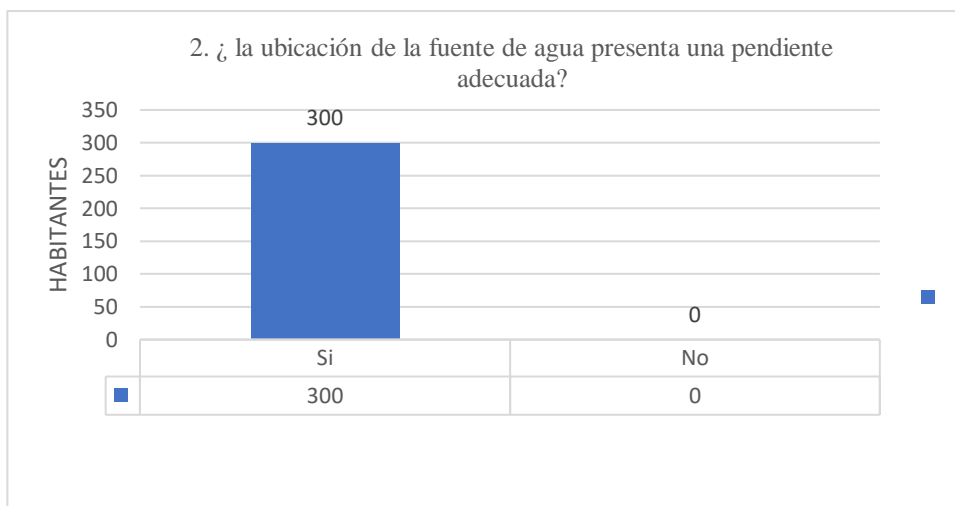


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 01 fueron, los 300.00 habitantes saben que cuentan con una fuente subterránea, tal y como muestra el gráfico 11.”

Gráfico 12. ¿la ubicación de la fuente de agua presenta una pendiente adecuada?

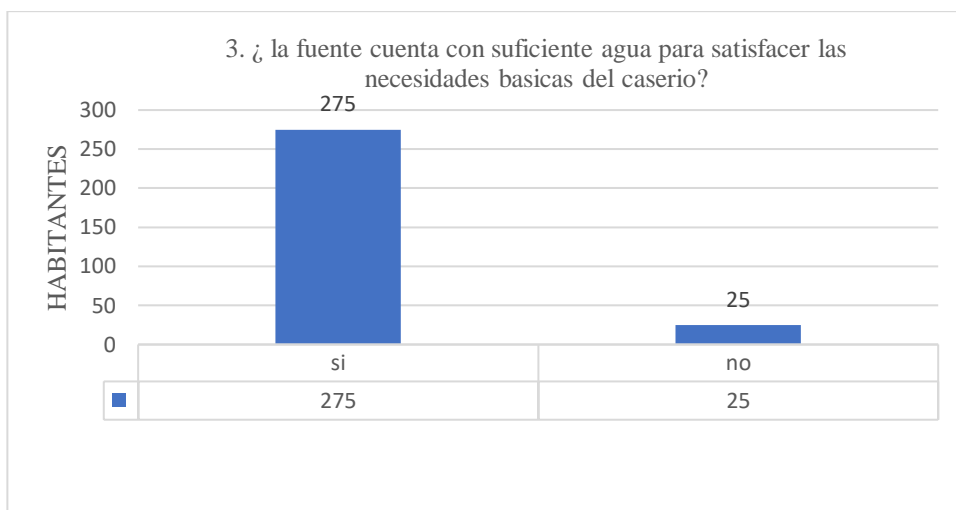


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 02 fueron, los 300.00 habitantes saben que cuentan con una pendiente adecuada, tal y como muestra el gráfico 12.”

Gráfico 13. ¿la fuente cuenta con suficiente agua para satisfacer las necesidades básicas del caserío?

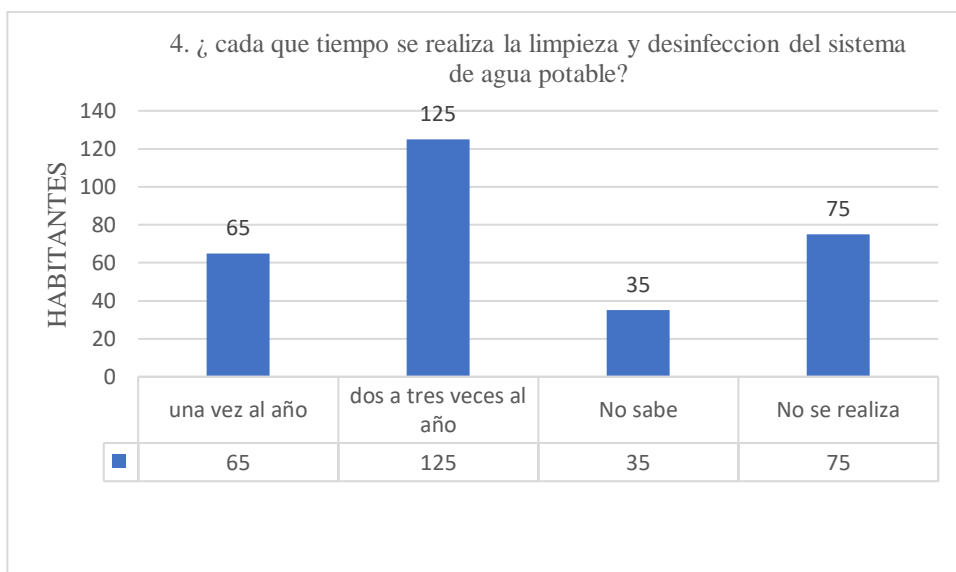


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 03 fueron, que 275.00 habitantes tienen la noción de que el agua de la fuente es suficiente para abastecer a la población, mientras que 25.00 habitantes dijeron lo contrario, tal y como muestra el gráfico 13.”

Gráfico 14. ¿cada que tiempo se realiza la limpieza y desinfección del sistema de agua potable?

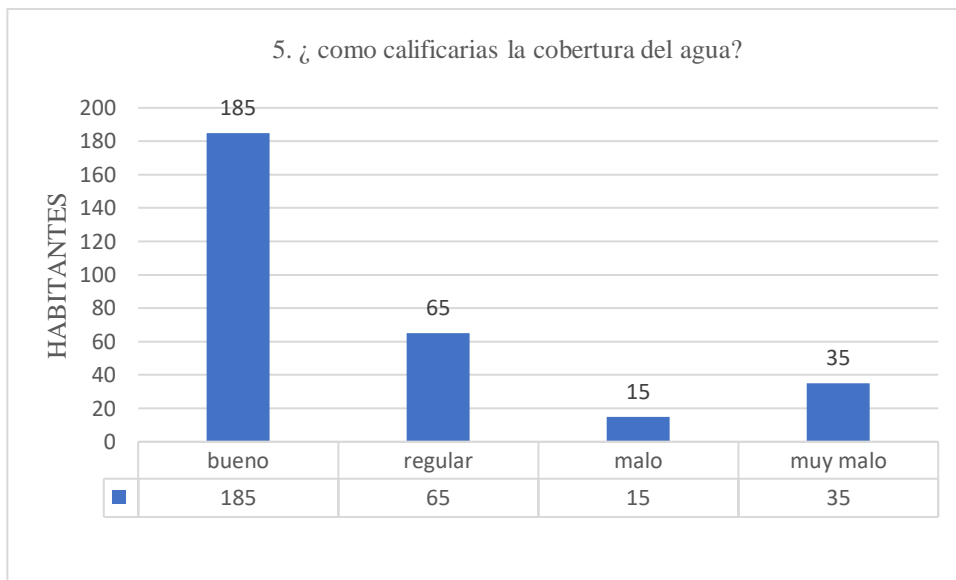


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 04 fueron, 65 habitantes piensan que se realiza una vez al año, 125 habitantes de dos a tres veces al año, 35 habitantes no saben, 75 habitantes no se realizan, tal como se muestra en el gráfico N° 14.”

Gráfico 15. ¿cómo calificarías la cobertura del agua?

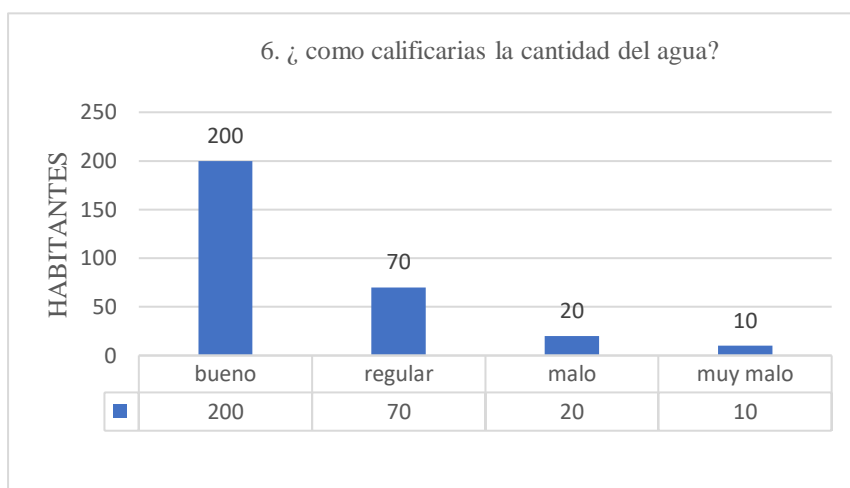


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 05 fueron, 185 habitantes piensan que es bueno, 65 habitantes regular, 15 habitantes malo, 35 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico N° 15.”

Gráfico 16. ¿cómo calificarías la cantidad del agua?



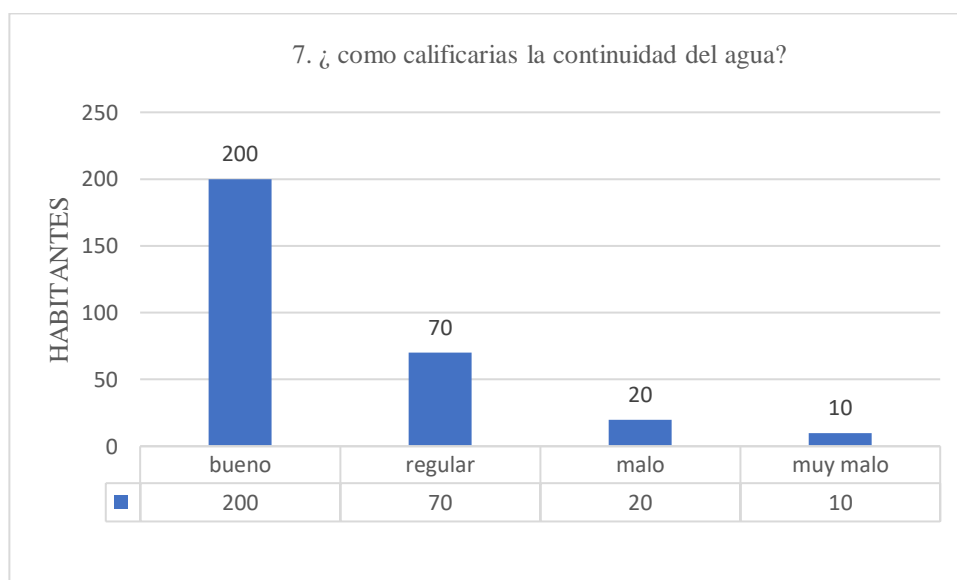
Fuente:

Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 06 fueron, 200 habitantes piensan que es bueno, 70 habitantes regular, 20 habitantes malo, 10 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico N° 16.”

Gráfico 17. ¿cómo calificarías la continuidad del agua?

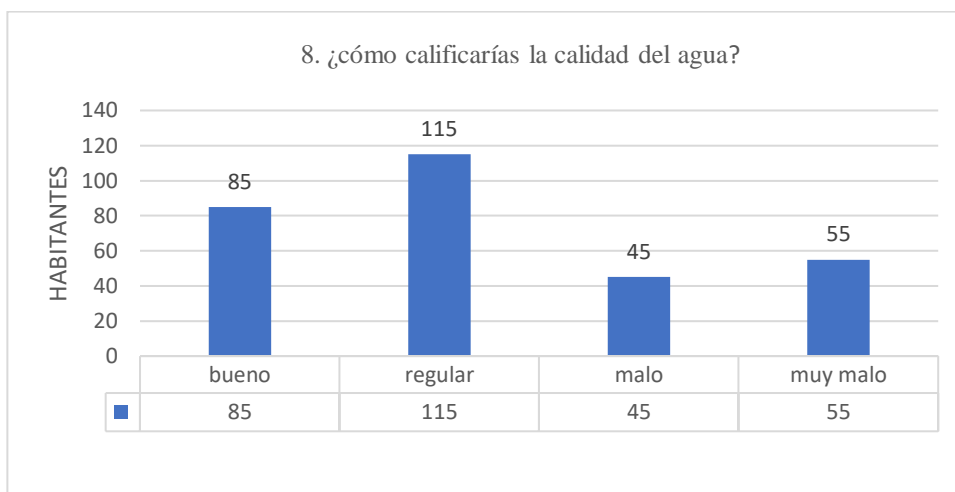


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 07 fueron, 200 habitantes piensan que es bueno, 70 habitantes regular, 20 habitantes malo, 10 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico N° 17.”

Gráfico 18. ¿cómo calificarías la calidad del agua?

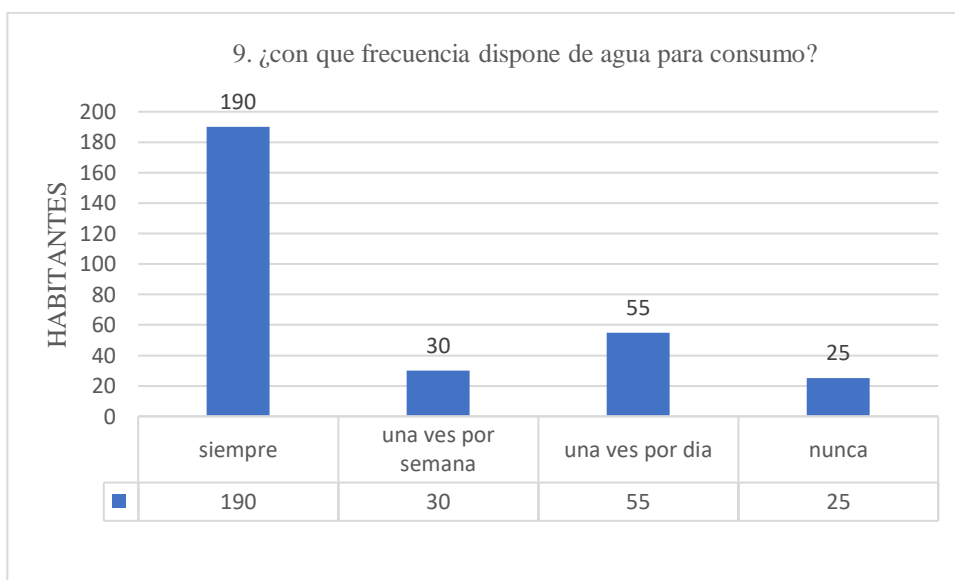


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 08 fueron, 85 habitantes piensan que es bueno, 115 habitantes regular, 45 habitantes malo, 55 habitantes muy malo, tal como se muestra en el gráfico N° 18.”

Gráfico 19. ¿con que frecuencia dispone de agua para consumo?

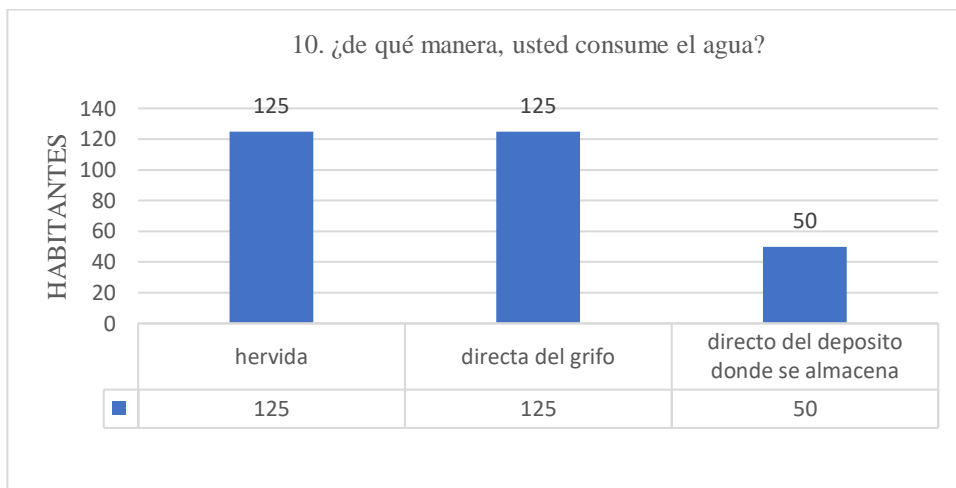


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 09 fueron, 190 habitantes piensan que es siempre, 30 habitantes una vez por semana, 55 habitantes una vez por día, 25 habitantes nunca, tal como se muestra en el gráfico N° 19.”

Gráfico 20. ¿de qué manera, usted consume el agua?

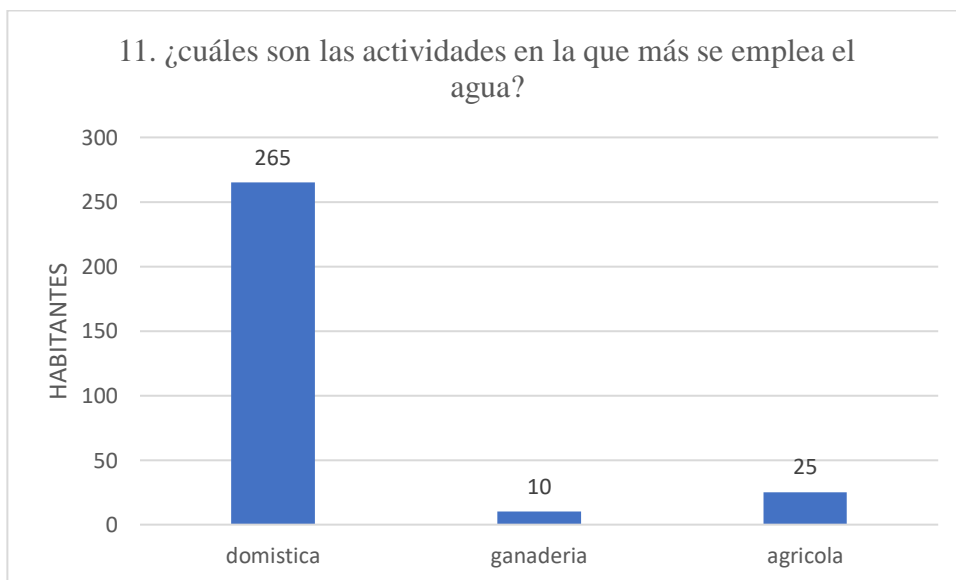


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 10 fueron, 125 habitantes dicen que toman el agua hervida, 125 habitantes toman directo del grifo, 50 habitantes toman el agua directo del depósito donde lo almacenan, tal como se muestra en el gráfico N° 20.”

Gráfico 21. ¿cuáles son las actividades en la que más se emplea el agua?

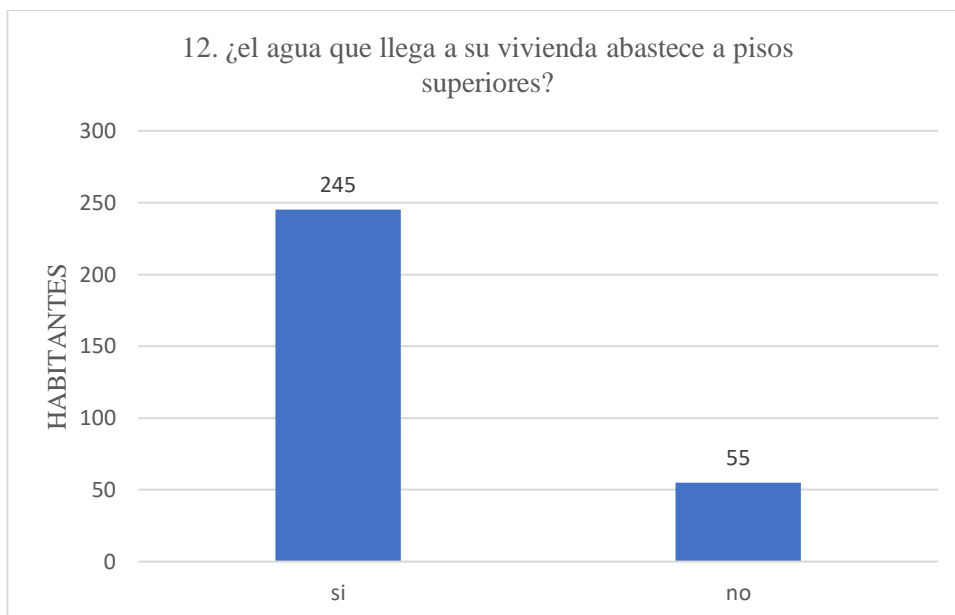


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 11 fueron, 265 habitantes emplean el agua de manera doméstica, 10 habitantes usan para la ganadería, 25 habitantes para temas agrícolas, tal como se muestra en el gráfico N° 21.”

Gráfico 22. ¿el agua que llega a su vivienda abastece a pisos superiores?

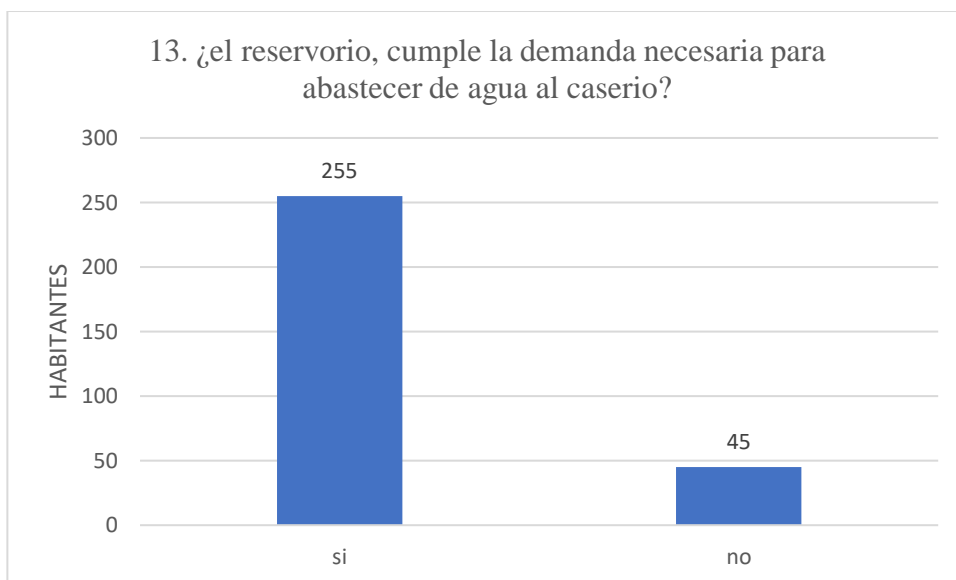


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 12 fueron, que 245 habitantes dicen que el agua si llega hasta los pisos superiores, 55 habitantes dicen que el agua no llega, tal y como muestra el gráfico 22.”

Gráfico 23. ¿el reservorio, cumple la demanda necesaria para abastecer de agua al caserío?

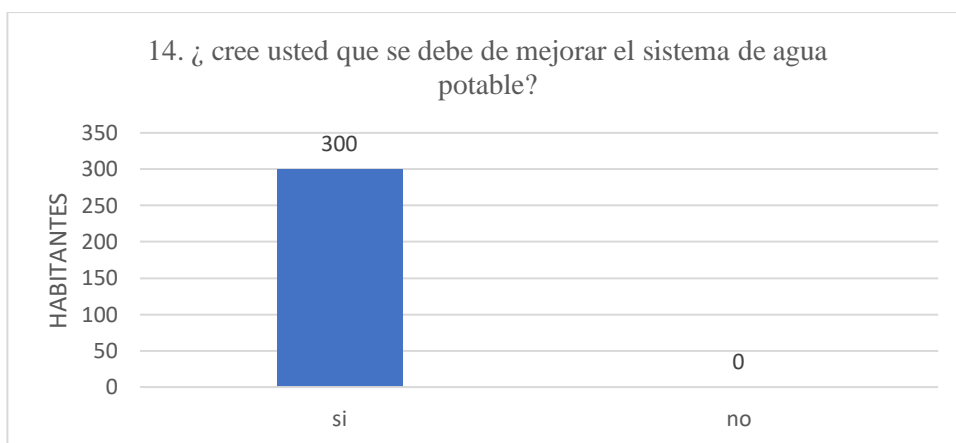


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 13 fueron, que 255 habitantes dicen que, si cumple, 45 habitantes dicen que no, tal y como muestra el gráfico 23.”

Gráfico 24. ¿cree usted que se debe de mejorar el sistema de agua potable?

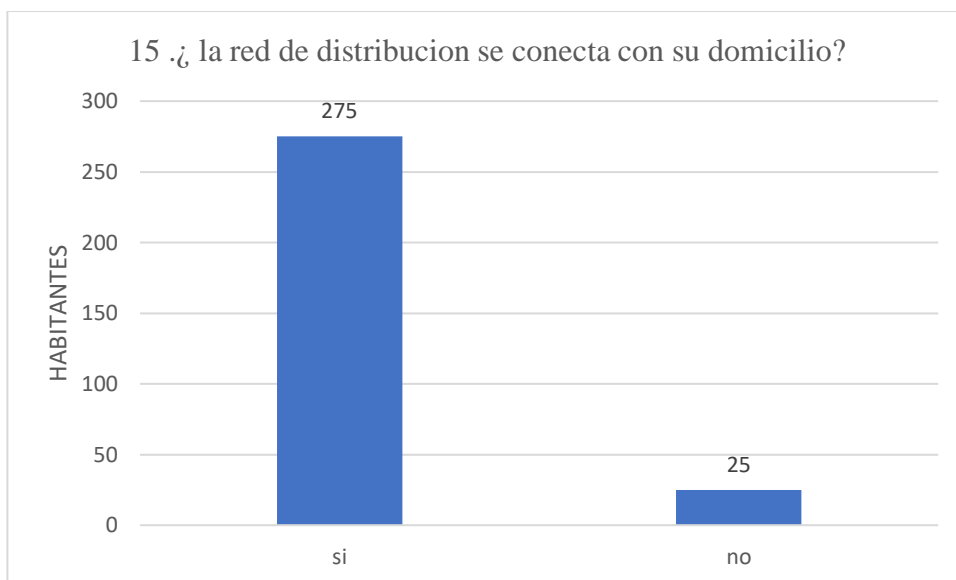


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 14 fueron, que 300 habitantes dicen que, si se tiene que mejorar el sistema de abastecimiento, tal y como muestra el gráfico 24.”

Gráfico 25. ¿la red de distribución se conecta con su domicilio?

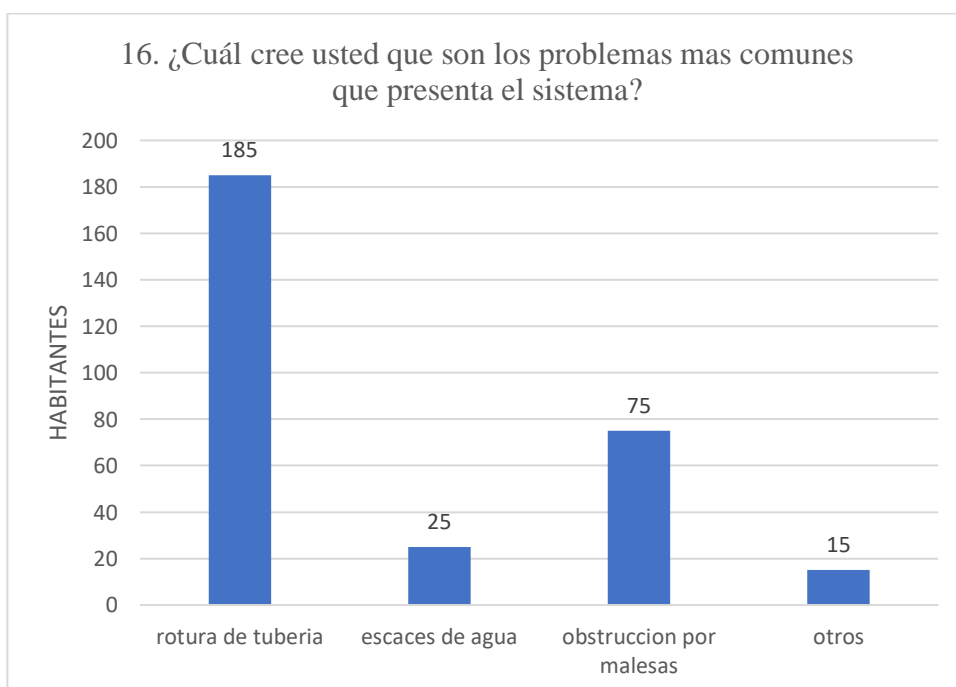


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 15 fueron, que 275.00 habitantes dicen que, si conecta el agua con su vivienda, mientras que 25.00 habitantes dijeron lo contrario, tal y como muestra el gráfico 25.”

Gráfico 26. ¿Cuál cree usted que son los problemas más comunes que presenta el sistema?

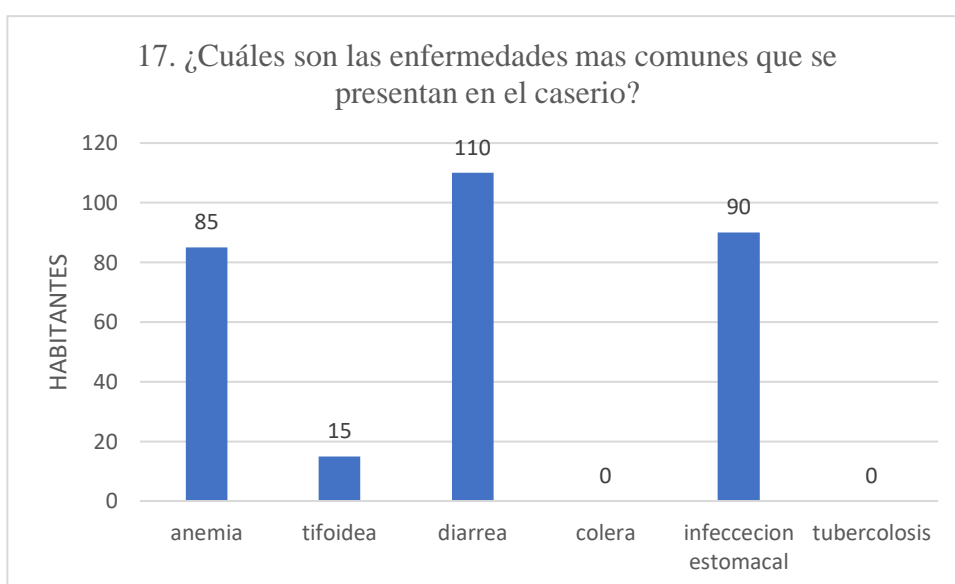


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 16 fueron, 185 habitantes comentan que el problema más continuo es por ruptura de tubería, 25 habitantes piensan que es escasas de agua, 75 habitantes por obstrucción de malezas, 15 habitantes dicen que otro tipo problemas, tal como se muestra en el gráfico N° 26.”

Gráfico 27. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes que se presentan en el caserío?

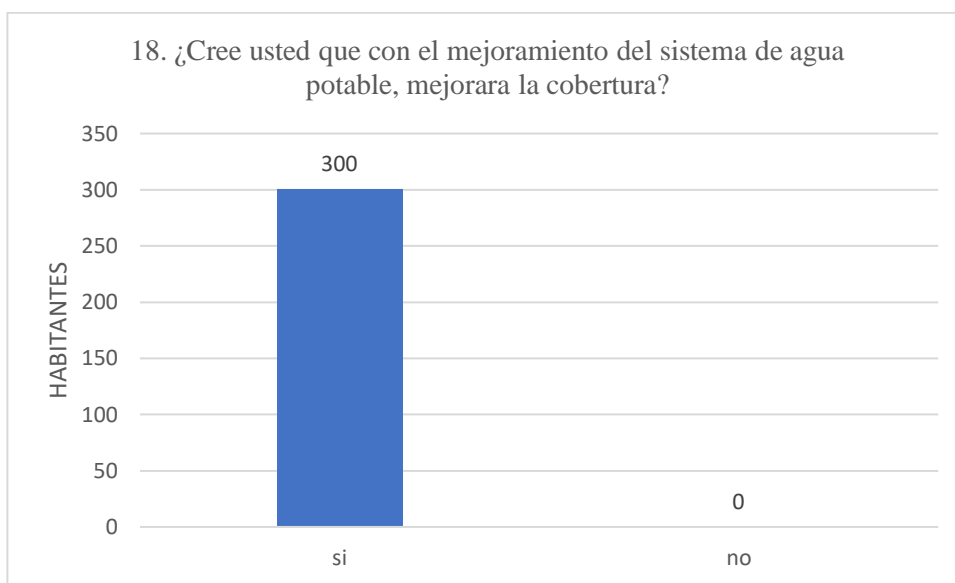


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Los “resultados que se obtuvo en la pregunta N° 17 fueron, 85 habitantes comentan que la enfermedad más común es la anemia, 55 habitantes la tifoidea, 110 habitantes diarrea, 0 habitantes la colera, 90 habitantes por infección estomacal, 0 habitantes por tuberculosis, tal como se muestra en el gráfico N° 27.”

Gráfico 28. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema de agua potable, mejorara la cobertura?

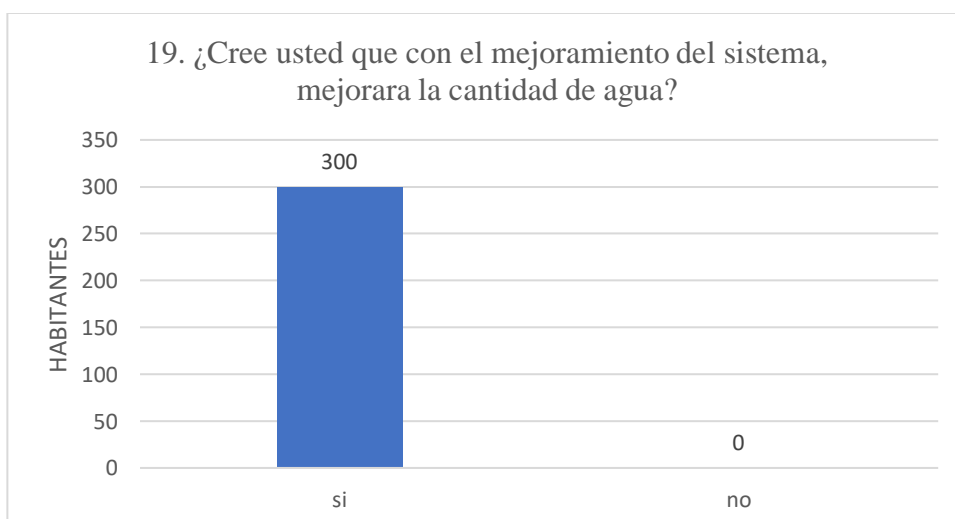


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 18 fueron, que 300 habitantes comentan que el mejoramiento si mejorara la cobertura para abastecer a la población, mientras que 0 habitantes dijeron lo contrario, tal y como muestra el gráfico 28.”

Gráfico 29. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema, mejorara la cantidad de agua?

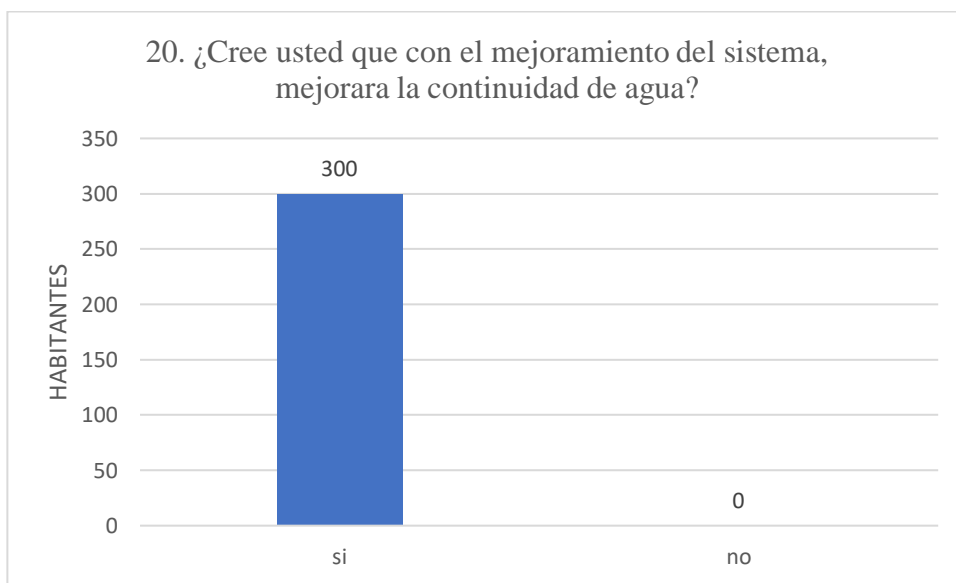


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 19 fueron, que 300 habitantes comentan que el mejoramiento si mejorara la cantidad para abastecer a la población, mientras que 0 habitantes dijeron lo contrario, tal y como muestra el gráfico 29.”

Gráfico 30. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema, mejorara la continuidad de agua?

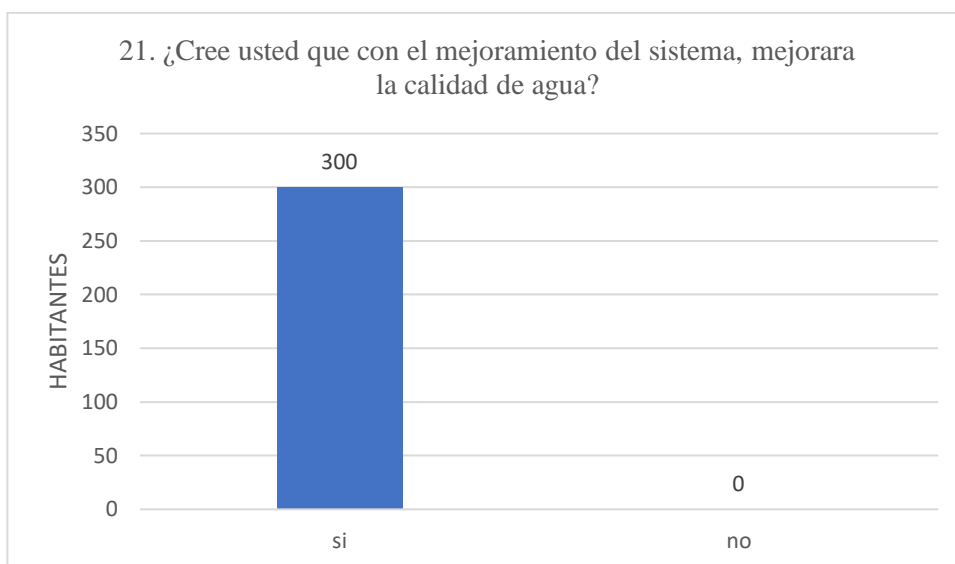


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 20 fueron, que 300 habitantes comentan que el mejoramiento si mejorara la continuidad para abastecer a la población, mientras que 0 habitantes dijeron lo contrario, tal y como muestra el gráfico 30.”

Gráfico 31. ¿Cree usted que, con el mejoramiento del sistema, mejorara la calidad de agua?





Fuente: Elaboración propia – 2021

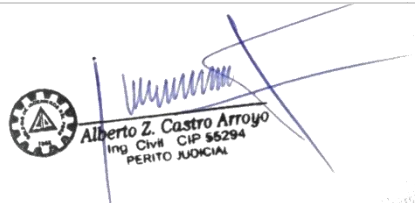
Interpretación:

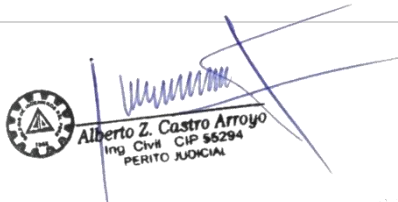
El “resultado que se obtuvo en la pregunta N° 21 fueron, que 300 habitantes comentan que el mejoramiento si mejorara la calidad para abastecer a la población, mientras que 0 habitantes dijeron lo contrario, tal y como muestra el gráfico 31.”

Anexo 06: Fichas técnicas de evaluación

FICHA N° 1																	
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.																	
Tesista:	Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino																
Asesor:	Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel																
VARIABLE N° 1 "V1": COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																	
Preg. 1	¿cuantas familias viven en el caserío?																
preg. 2	promedio de personas por familia																
preg. 3	¿cuantas familias tienen acceso al agua potable?																
DEMOSTRACIÓN PARA "V1"																	
tener en cuenta estos cuadros:	número de personas atendibles:																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #4F81BD; color: white;">Dotación según Resolución Ministerial</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Región</th> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Sin arrastre hidráulico</th> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Con arrastre hidráulico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr style="background-color: #FFFF00;"> <td>Sierra</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Dotación según Resolución Ministerial			Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Costa	60	90	Sierra	50	80	Selva	70	100	$\text{cob} = \frac{\text{preg.4} \times 86,400}{D}$ $\text{cob} = \frac{\text{preg.4} \times 86,400}{80}$	
Dotación según Resolución Ministerial																	
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico															
Costa	60	90															
Sierra	50	80															
Selva	70	100															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Estado</th> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Situación</th> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bueno</td> <td>Sostenible</td> <td>3.51 - 4.00</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Regular</td> <td>Medianam.</td> <td rowspan="2">2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td>Sostenible</td> </tr> <tr> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>	Estado	Situación	Valoración	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Regular	Medianam.	2.51 - 3.50	Sostenible	Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50	Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50	$\text{cob} = \dots \dots \dots \mathbf{A}$
Estado	Situación	Valoración															
Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00															
Regular	Medianam.	2.51 - 3.50															
	Sostenible																
Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50															
Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #4F81BD; color: white;">Puntaje de Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si A > B</td> <td>= Bueno</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A = B</td> <td>= Regular</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A < B > 0</td> <td>= Malo</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si B = 0</td> <td>= Muy malo</td> <td>1 puntos</td> </tr> </tbody> </table>	Puntaje de Cobertura			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	número de personas atendidas: N° de personas atendidas = Preg. 2 x Preg. 3 N° de personas atendidas = Preg. 2 x Preg. 3 N° de personas atendidas = \mathbf{B} observación:	
Puntaje de Cobertura																	
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															
	<div style="text-align: center;">  </div>																
	puntaje																
variable N° 1	puntaje total																
COBERTURA DEL AGUA																

FICHA N° 2																																																									
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.																																																									
Tesista:		Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino																																																							
Asesor:		Mgr. León de los Ríos Gonzalo Miguel																																																							
VARIABLE N° 2 "V2": CANTIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																																																									
Preg. 4	¿cual es el caudal de la fuente en epoca de sequia?																																																								
preg. 5	¿cuantas familias tienes acceso a conexiones domiciliarias?																																																								
preg. 6	¿cuantas familias tienen acceso a piletas publicas?																																																								
DEMOSTRACIÓN PARA "V2"																																																									
tener en cuenta los siguientes cuadros:																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dotación según Resolución Ministerial</th> <th colspan="2">Puntaje de Cobertura</th> <th>Estado</th> <th>Situación</th> <th>Valoración</th> </tr> <tr> <th>Región</th> <th>Sin arrastre hidráulico</th> <th>Con arrastre hidráulico</th> <th>Si A > B = Bueno</th> <th>4 puntos</th> <td rowspan="4">Bueno</td> <td rowspan="4">Sostenible</td> <td rowspan="4">3.51 - 4.00</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costa</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>Si A = B = Regular</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Sierra</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>Si A < B > 0 = Malo</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Selva</td> <td>70</td> <td>100</td> <td>Si B = 0 = Muy malo</td> <td>1 puntos</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Regular</td> <td>Medianam. Sostenible</td> <td>2.51 - 3.50</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Malo</td> <td>No Sostenible</td> <td>1.51 - 2.50</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Muy Malo</td> <td>Colapsado</td> <td>1.00 - 1.50</td> </tr> </tbody> </table>			Dotación según Resolución Ministerial			Puntaje de Cobertura		Estado	Situación	Valoración	Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Si A > B = Bueno	4 puntos	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00	Costa	60	90	Si A = B = Regular	3 puntos	Sierra	50	80	Si A < B > 0 = Malo	2 puntos	Selva	70	100	Si B = 0 = Muy malo	1 puntos						Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50						Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50						Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50
Dotación según Resolución Ministerial			Puntaje de Cobertura		Estado	Situación	Valoración																																																		
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	Si A > B = Bueno	4 puntos	Bueno	Sostenible	3.51 - 4.00																																																		
Costa	60	90	Si A = B = Regular	3 puntos																																																					
Sierra	50	80	Si A < B > 0 = Malo	2 puntos																																																					
Selva	70	100	Si B = 0 = Muy malo	1 puntos																																																					
					Regular	Medianam. Sostenible	2.51 - 3.50																																																		
					Malo	No Sostenible	1.51 - 2.50																																																		
					Muy Malo	Colapsado	1.00 - 1.50																																																		
calculemos el volumen demandado																																																									
Vdem= $\text{preg. 5} \times \text{preg. 2} \times D \times 1.3$		dem= $\text{preg. 6} \times (\text{preg. 3} - \text{preg. 5}) \times \text{preg. 2} \times D \times 1$																																																							
Vdem= 1		Vdem= 2																																																							
sumamos 1 y 2		calculemos el volumen ofertado																																																							
Vdem = 1 + 2		Vofert = $\text{preg. 4} \times 86,400$																																																							
Vdem = C		Vofert = D																																																							
observación:		variable N° 2																																																							
		Puntaje total																																																							
<p style="text-align: center;">puntaje</p>		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">CANTIDAD DE AGUA</td> <td style="text-align: center;">.....</td> </tr> </table>	CANTIDAD DE AGUA																																																					
CANTIDAD DE AGUA																																																								

FICHA N° 3																			
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.																			
Tesista:		Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino																	
Asesor:		Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel																	
VARIABLE N° 3 "V3": CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE																			
Preg. 7	¿ como se llama la fuente donde captan el agua?																		
preg. 8	¿ como es el servicio de la fuente de agua potable en el caserío de huanca?																		
	permanente	bueno 4 puntos	baja cantidad pero no se seca	regular 3 puntos															
																
	caudal	muy malo 1 punto	se seca totalmente en algunos meses	malo 2 puntos															
																
preg. 9	¿los pobladores con que frecuencia dispones de agua potable para el consumo?																		
	todo el dia durante el año	bueno 4 puntos	en epocas de sequia, solo por horas	regular 3 puntos															
																
	solo unos dias por semana	muy malo 1 punto	por horas todo el año	malo 2 puntos															
																
DEMOSTRACIÓN PARA "V3"																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Puntaje de Cobertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si A > B</td> <td>= Bueno</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A = B</td> <td>= Regular</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A < B > 0</td> <td>= Malo</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si B = 0</td> <td>= Muy malo</td> <td>1 puntos</td> </tr> </tbody> </table>		Puntaje de Cobertura			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	para saber cual es el puntaje de la variable 3 se tiene que aplicar la siguiente fórmula:		
Puntaje de Cobertura																			
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																	
		$C = \frac{\sum \text{de preg.8+preg.9}}{2}$																	
		observación: <div style="text-align: right;">  </div>																	
		variable N° 3	puntaje total																
		CONTINUIDAD DEL AGUA																

FICHA N° 4				
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH – 2021.				
Tesista:		Bach. Ramos Silva Adolfo Catalino		
Asesor:		Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel		
VARIABLE N° 4 "V4": CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE				
preg. 10	¿ colocan cloro en el agua?			
	SI	bueno 4 puntos	NO	muy malo 1 punto
	
preg. 11	¿Cómo es el agua que consumen?			
	agua clara	bueno 4 puntos	agua turbia	regular 3 puntos
	
	agua con elementos extraños	muy malo 1 punto	no hay agua	malo 2 puntos
	
DEMOSTRACIÓN PARA "V4"				
Puntaje de Cobertura 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		para saber cual es el puntaje de la variable 4 se tiene que aplicar la siguiente fórmula: $C = \frac{\sum \text{de preg.10} + \text{preg.11}}{2}$		
Estado Situación Valoración Bueno Sostenible 3.51 - 4.00 Regular Medianam. Sostenible 2.51 - 3.50 Malo No Sostenible 1.51 - 2.50 Muy Malo Colapsado 1.00 - 1.50		observación: 		
	variable N° 4		puntaje total	
	CALIDAD DEL AGUA		.....

Anexo 07: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, DS N°
031-2010-SA



PERÚ

Ministerio
de Salud

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano



ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

ANEXO II
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁻ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

ANEXO III

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE
PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN ⁻ L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015
Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales (nota 3)		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL ⁻¹	0,01
3. Aceites y grasas	mgL ⁻¹	0,5
4. Alacloro	mgL ⁻¹	0,020
5. Aldicarb	mgL ⁻¹	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL ⁻¹	0,00003
7. Benceno	mgL ⁻¹	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL ⁻¹	0,001
10. Endrín	mgL ⁻¹	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL ⁻¹	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL ⁻¹	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL ⁻¹	0,00003
14. Metoxicloro	mgL ⁻¹	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL ⁻¹	0,009
16. 2,4-D	mgL ⁻¹	0,030
17. Acrilamida	mgL ⁻¹	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL ⁻¹	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL ⁻¹	0,0003
20. Benzopireno	mgL ⁻¹	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL ⁻¹	0,03
22. Tetracloroetano	mgL ⁻¹	0,04

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
23. Monocloramina	mgL ⁻¹	3
24. Tricloroeteno	mgL ⁻¹	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL ⁻¹	0,004
26. Ftalato de di (2-etilhexilo)	mgL ⁻¹	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL ⁻¹	0,3
29. 1,1- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,03
30. 1,2- Dicloroeteno	mgL ⁻¹	0,05
31. Diclorometano	mgL ⁻¹	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL ⁻¹	0,6
33. Etilbenceno	mgL ⁻¹	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL ⁻¹	0,0006
35. Acido Nitrotriacético	mgL ⁻¹	0,2
36. Estireno	mgL ⁻¹	0,02
37. Tolueno	mgL ⁻¹	0,7
38. Xileno	mgL ⁻¹	0,5
39. Atrazina	mgL ⁻¹	0,002
40. Carbofurano	mgL ⁻¹	0,007
41. Clorotoluron	mgL ⁻¹	0,03
42. Cianazina	mgL ⁻¹	0,0006
43. 2,4- DB	mgL ⁻¹	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL ⁻¹	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL ⁻¹	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL ⁻¹	0,04
47. 1,3- Dicloropropeno	mgL ⁻¹	0,02
48. Dicloroprop	mgL ⁻¹	0,1
49. Dimetato	mgL ⁻¹	0,006
50. Fenoprop	mgL ⁻¹	0,009
51. Isoproturon	mgL ⁻¹	0,009
52. MCPA	mgL ⁻¹	0,002
53. Mecoprop	mgL ⁻¹	0,01
54. Metolaclolo	mgL ⁻¹	0,01
55. Molinato	mgL ⁻¹	0,006
56. Pendimetalina	mgL ⁻¹	0,02
57. Simazina	mgL ⁻¹	0,002
58. 2,4,5- T	mgL ⁻¹	0,009
59. Terbutilazina	mgL ⁻¹	0,007
60. Trifluralina	mgL ⁻¹	0,02
61. Cloropirifos	mgL ⁻¹	0,03
62. Piriproxifeno	mgL ⁻¹	0,3
63. Microcistin-LR	mgL ⁻¹	0,001

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
64. Bromato	mgL ⁻¹	0,01
65. Bromodichlorometano	mgL ⁻¹	0,06
66. Bromoformo	mgL ⁻¹	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldehído)	mgL ⁻¹	0,01
68. Cloroformo	mgL ⁻¹	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL ⁻¹	0,07
70. Dibromoacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,1
71. Dibromoclorometano	mgL ⁻¹	0,05
72. Dicloroacetato	mgL ⁻¹	0,02
73. Dicloroacetónitrilo	mgL ⁻¹	0,9
74. Formaldehído	mgL ⁻¹	0,02
75. Monocloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
76. Tricloroacetato	mgL ⁻¹	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol		

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL⁻¹.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL⁻¹.

Nota 3: La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroformo, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano y Bromoformo) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{cloroformo}}}{LMP_{\text{cloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LMP_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{LMP_{\text{Bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{LMP_{\text{Bromoformo}}} \leq 1$$

donde, C: concentración en mg/L, y LMP: límite máximo permisible en mg/L

Anexo 08: Memoria de cálculo

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 1.50$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 1.30$ l/s
 Gasto Máximo Diario: $Q_{md1} = 1.00$ l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.50$ l/s

Coefficiente de descarga: $Cd = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s²

Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t} = 2.24$ m/s (en la entrada a la tubería)

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

Área requerida para descarga: $A = 0.00$ m²

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.06$ m

$D_c = 2.48$ pulg

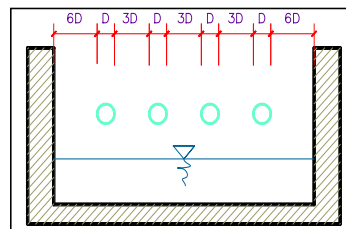
Asumimos un Diámetro comercial: **$D_a = 2.00$ pulg** (se recomiendan diámetros $\leq 2"$)
 0.05 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **Norif = 3 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b = 1.10 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.03$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **$H_f = 0.37$ m**

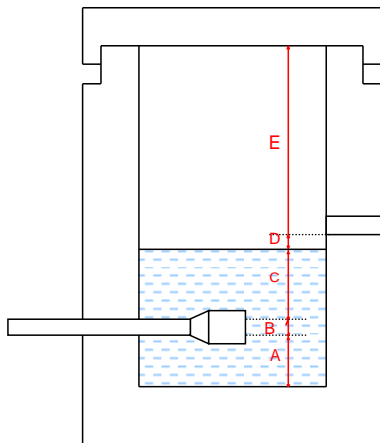
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **L = 1.24 m** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

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

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

$$B = 0.038 \text{ cm} \quad \Leftrightarrow \quad 1.5 \text{ pulg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

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

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

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

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.0010 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.02 \text{ m}$

Resumen de Datos:

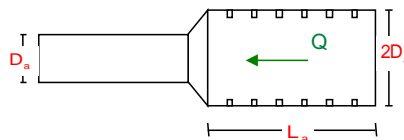
- A= 10.00 cm
- B= 3.75 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

Hallamos la altura total: $Ht = A + B + H + D + E$

$$Ht = 0.94 \text{ m}$$

Altura Asumida: **$Ht = 1.00 \text{ m}$**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

$$D_{canastilla} = 3 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.4 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.9 \text{ cm}$$

$$L_{canastilla} = 20.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

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

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{TOTAL} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

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

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$
 $L = 20.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0239389 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{TOTAL} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.50 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 2 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 2 \text{ pulg}$**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.50 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 2 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 2 \text{ pulg}$**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 1.50 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente: 1.30 l/s
Gasto Máximo Diario: 1.00 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
Número de orificios: 3 orificios
Ancho de la pantalla: 1.10 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$$L = 1.24 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00 \text{ m}$
Tubería de salida= 1.50 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 3 pulg
Longitud de la Canastilla: 20.0 cm
Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 2 pulg
Tubería de Limpieza: 2 pulg

MEMORIA DE CÁLCULO - LÍNEA DE CONDUCCIÓN

A.- POBLACION FUTURA

Datos:

Número de Viviendas 60
Período de Diseño t = 20 años
Razón de Crecimiento Promedio r = 0.02

Fórmula:

$$P_f = P_a \times (1 + r t)$$

Cálculos:

$P_a = \# \text{ viviendas} \times \# \text{ habitantes promedio por viv.}$

$\# \text{ habitantes promedio por viv.} = 5$

$P_a = 300 \text{ habitantes}$

$$P_f = 420.00 \text{ habitantes}$$

B.- CAUDALES DE DISEÑO

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

Fórmula:

$$Q_m = P_f \times D / 86400 \text{ s/ Día}$$

Donde:

Qm= Consumo Promedio Diario (l/s)

Pf= Poblacion Futura (Hab)

D= Dotacion (lt/hab/dia)

Datos:

Pf= 420 Habitantes
Dotación = 80 lt/hab/día

Cálculos:

$$Q_m = 0.39 \text{ lt/seg.}$$

CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)

Fórmula:

$$Q_{md} = K_1 \times Q_m \text{ (l/s)}$$

Datos:

K1 = 1.3

Cálculos:

$$Q_{md} = 0.51 \text{ lt/seg.}$$

CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)

Fórmula:

$$Q_{mh} = 1.50 \times Q_m \text{ (l/s)}$$

Datos:

K1 = 1.5

Cálculos:

$$Q_{mh} = 0.76 \text{ lt/seg.}$$

Nota:

Se verifica que:

$$Q_{\text{fuente}} = 1.50 \text{ lt/seg} > Q_{\text{md}} = 0.51 \text{ lt/seg} \quad \text{OK!}$$

C.- DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

Fórmulas:

$$Q = 0.000426 \times CH \times D^{2.64} \times S^{0.54}$$

Donde :

D = Diametro de la Tuberia (Pulg.)

Q = Caudal (l/s)

hf = Perdida de Carga Unitaria (m/Km)

C = Coeficiente de Hazen- Williams expresado en Pie^{1/2}/seg.

Tramo 1 : Desde la Captacion hasta la Camara Rompe Presion CRP-01

$$\begin{aligned} \text{Cota Captación} &= 1269.21 \text{ m.s.n.m.} \\ \text{Cota CRP(01)} &= 1252.37 \text{ m.s.n.m.} \\ Q_{\text{md}} &= 0.51 \text{ lt/seg} \\ C &= 140 \\ L &= 0.249 \text{ Km.} \\ \Delta h &= 16.84 \text{ m.} \end{aligned}$$

Perdida de Carga Unitaria

Fórmulas:

$$hf = (\Delta h/L)$$

$$hf = 67.61 \text{ m/km}$$

Calculo del Diametro de la Tuberia

Nota : Para Determinar con Mayor Precision el Valor del Diametro de la Tuberia se utilizan las Ecuaciones de Hazen - Williams y de Fair Whipple.

$$D = (0.71 \times Q^{0.38}) / (hf^{0.21})$$

$$D = 0.96 \text{ "}$$

Se Asume un Valor Comercial :

$$D = 2 \text{ "}$$

Recalculo de la L.G.H. con los nuevos diámetros:

Con el Valor del Diametro Comercial de la Tuberia Seleccionada y el Gasto de Diseño, se estima la Perdida de Carga Unitaria mediante :

Fórmula:

$$hf1 = (Q / (2.492 \times D^{2.63})^{1.85}$$

$$hf1 = 0.00 \text{ m.}$$

Perdida de Carga en el tramo (Hf) = L x hf

$$Hf = 0.45 \text{ m}$$

Utilizando los datos y considerando el Valor de Hf, se calcula la Cota Piezometrica y de la Presion al Final del Tramo.

Cota Piezometrica en CRP-01

$$\text{Cota Piez.CRP-01} = \text{Cota de Captacion} - Hf.$$

$$\text{Cota Piez.CRP-01} = 1,268.76 \text{ m.s.n.m.}$$

Presion al Final del Tramo

$$\text{Presion Final del Tramo} = \text{Cota Piez. CRP-01} - \text{Cota CRP-01}$$

$$\text{Presion Final del Tramo} = 16.39 \text{ m}$$

Tramo 2 : Desde la CRP - 01 hasta la CRP- 02

$$\text{Cota CRP(01)} = 1252.37 \text{ m.s.n.m.}$$

$$\text{Cota CRP(02)} = 1243.69 \text{ m.s.n.m.}$$

$$Q_{md} = 0.51 \text{ lt/seg}$$

$$C = 140$$

$$L = 0.333 \text{ Km.}$$

$$\Delta h = 8.68 \text{ m.}$$

Perdida de Carga Unitaria

Fórmulas:

$$h_f = (\Delta h/L)$$

$$h_f = 26.07 \text{ m/km}$$

Calculo del Diametro de la Tuberia

Nota : Para Determinar con Mayor Precision el Valor del Diametro de la Tuberia se utilizan las Ecuaciones de Hazen - Williams y de Fair Whipple.

$$D = (0.71 \times Q^{0.38}) / (h_f^{0.21})$$

$$D = 1.18 \text{ "}$$

Se Asume un Valor Comercial :

$$D = 2 \text{ "}$$

Recalculo de la L.G.H. con los nuevos diámetros:

Con el Valor del Diametro Comercial de la Tuberia Seleccionada y el Gasto de Diseño, se estima la Perdida de Carga Unitaria mediante :

Fórmula:

a:

$$h_{f1} = (Q / (2.492 \times D^{2.63}))^{1.85}$$

$$h_{f1} = 0.00 \text{ m.}$$

Perdida de Carga en el tramo (Hf) = L x hf

$$H_f = 0.60 \text{ m}$$

Utilizando los datos y considerando el Valor de Hf, se calcula la Cota Piezometrica y de la Presion al Final del Tramo.

Cota Piezometrica en CRP-02

$$\text{Cota Piez.CRP-02} = \text{Cota de CRP-01} - H_f$$

$$\text{Cota Piez.CRP-02} = 1,251.77 \text{ m.s.n.m.}$$

Presion al Final del Tramo

$$\text{Presion Final del Tramo} = \text{Cota Piez. CRP-02} - \text{Cota CRP-02}$$

Presion Final del Tramo = 8.08 m

Verificacion de las Velocidades

Fórmula: $V = Q / A$

Datos: Q = 0.51 lt/seg = 0.0005 m³/seg
1 g

$$A = \text{Pi} \times D^2 / 4$$

Si: D = 2 " A = 0.0020 m²
D = 2 " A = 0.0020 m²

Cálculos: V1 = 0.25 m/seg.

Se admite: Vmin > 0.30 m/seg.

Tramo 3 : Desde la CRP - 02 hasta el reservorio

Cota CRP(02) = 1243.69 m.s.n.m.

Cota Reservorio = 1218.00 m.s.n.m.

Qmd = 0.51 lt/seg

C = 140

L = 0.474 Km.

Δh = 25.69 m.

Perdida de Carga Unitaria

Fórmulas:

$$hf = (\Delta h / L)$$

hf = 54.20 m/km

Calculo del Diametro de la Tuberia

Nota : Para Determinar con Mayor Precision el Valor del Diametro de la Tuberia se utilizan las Ecuaciones de Hazen - Williams y de Fair Whipple.

$$D = (0.71 \times Q^{0.38}) / (hf^{0.21})$$

D = 1.01 "

Se Asume un Valor Comercial :

D = 2 "

Recalculo de la L.G.H. con los nuevos diámetros:

Con el Valor del Diametro Comercial de la Tuberia Seleccionada y el Gasto de Diseño, se estima la Perdida de Carga Unitaria mediante :

Fórmula:
a:

$$hf1 = (Q / (2.492 \times D^{2.63}))^{1.85}$$

hf1 = 0.00 m.

Perdida de Carga en el tramo (Hf) = L x hf

Hf = 0.85 m

Utilizando los datos y considerando el Valor de Hf, se calcula la Cota Piezometrica y de la Presion al Final del Tramo.

Cota Piezometrica en el Reservorio

Cota Piez.Reservorio = Cota de CRP-13 - Hf.

Cota Piez.reservorio = 1,242.84 m.s.n.m.

Presion al Final del Tramo

Presion Final del Tramo = Cota Piez. del Reservorio - Cota del Reservorio

Presion Final del Tramo = 24.84 m

Verificacion de las Velocidades

Fórmula: $V = Q / A$

Datos: $Q = 0.51$ lt/seg = $0.0005 \frac{m^3}{se}$
 1 g

$A = \pi \times D^2 / 4$

Si: $D = 2$ " $A = 0.0020$ m²
 $D = 2$ " $A = 0.0020$ m²
 $A = 3$ 2

Cálculos: $V1 = 0.25$ m/seg.

Se admite: $V_{min} > 0.30$ m/seg.

CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO

Fórmula:

$V = 0.25 \times Q_{md} \times 86400 / 1000$

Datos:

$Q_{md} = 0.51$ lt/seg

Cálculos:

$V = 9.5$ M3

Se
asume:

$V = 10.0$ m3

Tiempo de almacenamiento (Ta):

$Ta = 5.5$ horas.

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} = 1.00$ l/s (Caudal máximo diario)

$D = 2.0$ pulg

Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m

H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m

Ht : Altura total de la Cámara Rompe Presión

$H_t = A+H+BL$

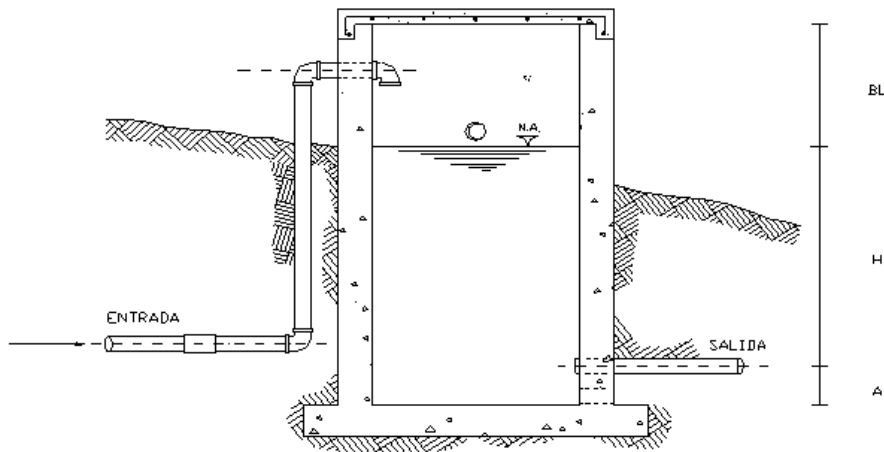
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

y

$$V = \frac{Q}{A}$$



$$V = 0.49 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

$$H = 0.019 \text{ m} \quad 2 \text{ cm}$$

$$\text{Por procesos constructivos tomamos } H = 0.4 \text{ m}$$

Luego :

$$H_t = A + H + BL$$

$$H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$$

$$H_t = 0.90 \text{ m}$$

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de $0.60 * 0.60$ m

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 4 \quad \text{pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 30.48 \text{ cm}$$

$$\text{Lasumido} = 20 \text{ cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

$$A_s = 20.27 \text{ cm}^2$$

$$A_t = 40.54 \text{ cm}^2$$

Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

$$A_g = 101.60 \text{ cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

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

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 116$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de

Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)

Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)

H_f = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.81 \text{ pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

RESUMEN

	Rango	Diámetro mínimo
Q_{md}	0.0 - 0.5lps	1.0 pulg
Q_{md}	0.5 - 1.0lps	1.0 pulg
Q_{md}	1.0 - 1.5lps	1.5 pulg

Cálculo de la línea de aducción

DATOS	
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	
Q _{mh}	0.76 lt/seg

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Q _{mh} (lts/seg)	Longitud L	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
Res-Red dis	0.76	47.00 m	1,218.00 m.s.n.m.	1,212.78 m.s.n.m.	6.78 m

METODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.225	140	0.845	1.00	0.029 m	1.120	

METODO DIRECTO							
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE	
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)				
0.055	2.530	1,215.78 m.s.n.m.	1,212.78 m.s.n.m.	8.79 m.	PVC	10	

FORMULAS PARA LA LÍNEA DE ADUCCIÓN		
NOMBRES DE FÓRMULAS	FÓRMULA ESTABLECIDA	DESCRIPCIÓN DE FÓRMULA
FÓRMULA DEL DIÁMETRO	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos D}$ $D = \left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	Donde: Q = Caudal (m ³ /s). D = Diámetro (m). hf = Pérdida unitaria. C = Coeficiente de rugosidad.
FÓRMULA DEL CAUDAL	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54}$	Donde: Q = Caudal (m ³ /s). D = Diámetro (m). hf = Pérdida unitaria. C = Coeficiente de rugosidad.
FÓRMULA PARA LA VELOCIDAD	$v = \frac{Q}{A} \rightarrow v = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} \rightarrow v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$	Donde: Q = Caudal (m ³ /s). D = Diámetro (m). V = Velocidad (m/s).
FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA UNITARIA	$Q = 0.2785 \cdot C^{2.63} \cdot hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos hf}$ $hf = \left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$	Donde: Q = Caudal (m ³ /s). D = Diámetro (m). hf = Pérdida unitaria. C = Coeficiente de rugosidad.
FÓRMULA PARA LA DISTANCIA X	$Hf = hf_1 \cdot (L - X) + hf_2 \cdot X \rightarrow \text{Despejamos Hf}$ $X = \frac{H_f \cdot (hf_1 \cdot L)}{hf_2 - hf_1}$	Donde: Hf = Pérdida por tramo (m). L = Longitud por tramo (m). hf1 = Pérdida unitaria 1 hf2 = Pérdida unitaria 2
FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA DE CARGA DE TRAMO	$Hf = hf \cdot L$	Donde: Hf = Pérdida por tramo (m). L = Longitud por tramo (m)

Anexo 09: Metrados del sistema de abastecimiento de agua potable

Metrado de la Captación

PARTIDAS	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
0.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE - MIRAFLORES							
01.01	OBRAS PROVISIONALES							505.00
01.01.01	CERCO PERIMETRICO DE OBRA	ML	1					0
01.01.02	CASETA DE ALMACEN, GUARDIANA Y OFICINA	GLB	1					1
01.01.03	CARTEL DE OBRA 3.60 X 2.40m (GIGANTOGRAFIA)	UND	1					1
01.01.04	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PARA LIMITES DE SEGURIDAD DE OBRA	ML	1	500				500
01.01.05	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	MES	3					3
02	CAPTACIÓN TIPO LADERA Q=1.00 LPS							
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						21.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.60	2.36			6.14
	Cámara húmeda		1.00	1.50	1.60			2.40
	Cámara seca		1.00	0.90	1.00			0.90
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00			12.00
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20			0.06
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACIÓN	M2						21.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.60	2.36			6.14
	Cámara húmeda		1.00	1.50	1.60			2.40
	Cámara seca		1.00	0.90	1.00			0.90
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00			12.00
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20			0.06
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						21.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.60	2.36			6.14
	Cámara húmeda		1.00	1.50	1.60			2.40
	Cámara seca		1.00	0.90	1.00			0.90
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00			12.00
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20			0.06
2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA							
02.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3						11.14
	Cámara Húmeda		1.00	1.50	1.60	0.85		2.04
	cimiento		1.00	1.60	0.25	0.35		0.14
			1.00	1.60	0.20	0.20		0.06
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.90	0.60		0.54
	Sumidero		1.00	0.20	0.20	0.20		0.01
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20	0.20		0.01
	En área de material filtrante		1.00	6.13		1.36		8.34
02.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M2						10.25
	Cámara Húmeda		1.00	1.50	1.60			2.40
	cimiento		1.00	1.60	0.25			0.40
	Longitud de tubería		1.00	1.60	0.20			0.32
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.90			0.90
	Sumidero		1.00	0.20	0.20			0.04
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20			0.06
	En área de material filtrante		1.00	6.13				6.13
02.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3						13.37
				11.14	1.20			13.37
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE							
02.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA APROM 0.60 M, h=1.00m,	ML						12.00
			1.00	12.00				12.00
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML						12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00				12.00
02.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML						12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00				12.00

02.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M.						12.00
	Longitud de tubería	1.00	12.00				12.00
02.02.02.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	ML					48.00
2.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE						
02.03.01	CONCRETO 210 (I) P/CIMIENTO CORRIDO	M3					0.20
	Cámara húmeda	1.00	1.60	0.25	0.35	0.14	
		1.00	1.60	0.20	0.20	0.06	
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	M2					2.02
	Cámara húmeda	2.00	1.60		0.35	1.12	
		2.00		0.25	0.35	0.18	
		2.00	1.60		0.20	0.64	
		2.00		0.20	0.20	0.08	
02.03.05	CONCRETO 140 kg/cm2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3					0.92
		1.00	2.60	2.36	0.15	0.92	
02.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA DE TECHO	M2					7.86
		1.00	2.60	2.36		6.14	
		2.00	2.60		0.15	0.78	
		1.00	1.40		0.15	0.21	
		1.00	4.86		0.15	0.73	
02.03.07	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND					1.00
		1.00	1.00			1.00	
02.03.08	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2					0.30
	Tubería	1.00	0.50	0.60		0.30	
02.03.09	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M2					0.38
		1.00	1.60	2.36	0.10	0.38	
02.03.10	CONCRETO F'C =140 KG/CM2 + 30% PM P/RELLENO (Protección de afloramiento)	M3					1.77
	LADERA	1.00	1.00	2.36	0.75	1.77	
02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO						
02.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO						
02.04.01.01	MUROS REFORZADOS						
02.04.01.01.01	CONCRETO f_c=280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3					0.82
		2.00	2.00	0.15	1.36	0.82	
02.04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MURO REFORZADO	M2					11.29
		4.00	2.00		1.36	10.88	
		2.00		0.15	1.36	0.41	
02.04.01.01.03	ACERO CORRUGADO f_y=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					32.20
	Vertical	2.00	2.35		0.56	2.63	
		2.00	2.25		0.56	2.52	
		2.00	2.15		0.56	2.41	
		2.00	2.05		0.56	2.30	
		2.00	1.95		0.56	2.18	
		2.00	1.85		0.56	2.07	
		2.00	1.75		0.56	1.96	
	Transversal	10.00	2.25		0.56	12.60	
		2.00	1.65		0.56	1.85	
		2.00	1.05		0.56	1.18	
		2.00	0.45		0.56	0.50	
C	CAMARA HUMEDA						
02.04.01.01	LOSA DE FONDO						
02.04.01.01.01	CONCRETO EN f_c=280 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	M3					0.34
		1.00	1.40	1.60	0.15	0.34	
02.04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2					0.96
		2.00	1.60		0.15	0.48	
		2.00	1.60		0.15	0.48	

02.04.01.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					9.69
	Longitudinal		4.00	1.70	0.56	3.81	
	Transversal		6.00	1.75	0.56	5.88	
02.04.01.02	MURO REFORZADO						
02.04.01.02.01	CONCRETO EN fc=280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3					0.75
			2.00	1.40	0.15	1.00	0.42
			2.00	1.10	0.15	1.00	0.33
02.04.01.02.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					8.30
			2.00	1.25	1.00	2.50	
			1.00	1.40	1.00	1.40	
			4.00	1.10	1.00	4.40	
02.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					38.40
	Vertical		5.00	1.72	0.56	4.82	
			5.00	0.50	0.56	1.40	
			5.00	1.67	0.56	4.68	
			3.00	1.52	0.56	2.55	
			3.00	0.50	0.56	0.84	
			3.00	1.32	0.56	2.22	
	Transversal		17.00	1.15	0.56	10.95	
			17.00	1.15	0.56	10.95	
02.04.01.03	LOSA DE TECHO						
02.04.01.03.01	CONCRETO EN fc=280 kg/cm2 P/LOSA DE TECHO	M3					0.09
	techo		1.00	1.10	1.10	0.10	0.12
			4.00	0.80	0.10	0.10	0.03
	descontar tapa		-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06
02.04.01.03.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					2.15
	techo		1.00	1.10	1.10	1.21	
			4.00	0.80	0.10	0.32	
			4.00	0.60	0.10	0.24	
			1.00	4.40	0.10	0.44	
	descontar tapa		-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06
02.04.01.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					4.82
	Vertical		7.00	0.80	0.56	3.14	
			4.00	0.75	0.56	1.68	
02.04.02	CÁMARA SECA						
02.04.02.01	LOSA DE FONDO						
02.04.02.01.01	CONCRETO EN fc=210 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	M3					0.15
			1.00	1.00	1.00	0.15	0.15
02.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2					0.60
			2.00	1.00	0.15	0.30	
			2.00	1.00	0.15	0.30	
02.04.02.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					6.61
	Longitudinal		4.00	1.03	0.56	2.31	
	Transversal		4.00	1.17	0.56	2.62	
	En sumidero		6.00	0.50	0.56	1.68	
02.04.02.02	MURO REFORZADO						
02.04.02.02.01	CONCRETO EN fc=210 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3					0.16
			2.00	0.90	0.10	0.60	0.11
			1.00	0.80	0.10	0.60	0.05
02.04.02.02.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					3.24
			2.00	0.90	0.60	1.08	
			2.00	0.80	0.60	0.96	
			2.00	0.60	0.60	0.72	
			1.00	0.80	0.60	0.48	

02.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG				8.69
	Vertical	8.00	0.90	0.56	4.03	
	Transversal	6.00	0.97	0.56	3.26	
		3.00	0.83	0.56	1.39	
02.04.01.03	LOSA DE TECHO					
02.04.01.03.01	CONCRETO EN fc=280 kg/cm2 P/LOSA DE TECHO	M3				0.06
	techo	1.00	0.90	1.00	0.10	0.09
		4.00	0.80	0.10	0.10	0.03
	descontar tapa	-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06
02.04.01.03.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2				1.40
	techo	1.00	0.90	1.00		0.90
		2.00	0.90		0.10	0.18
		1.00	1.00		0.10	0.10
		1.00	2.80		0.10	0.28
	descontar tapa	-1.00	0.80	0.80	0.10	-0.06
02.04.01.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG				4.82
	Vertical	7.00	0.80		0.56	3.14
		4.00	0.75		0.56	1.68
2.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
02.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm					
	Cámara Húmeda					14.116
	Muros exteriores	2.00	1.40		0.50	1.40
		1.00	1.40		0.50	0.70
		1.00	1.10		0.20	0.22
	Losa de Techo	1.00	1.10	1.10		1.21
		1.00	1.10	1.10		1.21
	murete de tapa metálica	1.00	3.20		0.10	0.32
		1.00	2.40		0.10	0.24
		1.00	3.20	0.10		0.32
	Cámara Seca					
	Muros exteriores	2.00	0.90		0.60	1.08
		1.00	0.80		0.60	0.48
	losa de techo	1.00	0.80	0.20		0.16
	murete de tapa metálica	1.00	3.20		0.10	0.32
		1.00	3.20	0.10		0.32
	<u>losa de techo zona de afloramiento</u>	1.00	2.60	2.36		6.14
02.05.02	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	M2				3.65
	Cámara Seca					
	Muros exteriores	1.00	0.90		0.60	0.54
		1.00	0.90		0.50	0.45
		2.00	0.90		0.60	1.08
		2.00	0.20		0.50	0.20
	losa de techo	1.00	0.90	0.20		0.18
	murete de tapa metálica	1.00	1.00		0.20	0.20
	<u>losa de fondo</u>	1.00	1.00	1.00		1.00
02.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1: M2					8.55
	Cámara Húmeda					
	Muros exteriores	1.00	1.10		1.00	1.10
		3.00	1.40		1.00	4.20
	Losa de Techo	1.00	1.10	1.10		1.21
	murete de tapa metálica	1.00	0.80		0.10	0.08
	losa de fondo	1.00	1.40	1.40		1.96
2.06	FILTROS					
02.06.01	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"					1.62
		1.00	1.60	2.36	0.43	1.62
02.06.02	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"					0.76
		1.00	1.60	2.36	0.20	0.76

2.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS								
02.07.01	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.								
02.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE 2"	UND	1.00	1.00			1.00	1.00	
02.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° DE 1"	UND	1.00	2.00			2.00	2.00	
02.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1"	ML	1.00	1.40			1.40	1.40	
02.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1"	UND	1.00	2.00			2.00	2.00	
02.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F°G° DE 1"	UND	1.00	2.00			2.00	2.00	
02.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANLJA Ø 1"	UND	1.00	1.00			1.00	1.00	
02.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1"	UND	1.00	1.00			1.00	1.00	
02.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1"	ML	1.00	12.00			12.00	12.00	
02.07.02	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE								
02.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE 2"	UND	1.00	1.00			1.00	1.00	
02.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE 1 1/2"	UND	1.00	2.00			2.00	2.00	
02.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC DE 1 1/2"	UND	1.00	1.00			1.00	1.00	
02.07.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PN 10 DE 1 1/2"	ML	1.00	2.20			2.20	2.20	
2.08	CARPINTERIA METALICA								
02.08.01	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND							2.00
							2.00	2.00	
2.09	PINTURA								
02.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2							16.87
							16.87	16.87	
2.1	VARIOS								
02.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND							4.00
							4.00	4.00	
02.10.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	UND							2.00
							2.00	2.00	
03	CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION								
3.01	OBRAS PRELIMINARES								
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2							40.14
							6.69	6.00	40.14
03.01.02	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2							40.14
							6.69	6.00	40.14
03.01.03	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2							40.14
							6.69	6.00	40.14
3.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m.DE PROFUNDIDAD	M3	9.00	0.40	0.40	0.80	1.15		1.15
03.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9.00	0.40	0.40		1.44		1.44
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9.00	0.40	0.40	0.40	0.58		0.58
03.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1.00	0.58	1.20		0.70		0.70
3.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
03.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3							0.89
			9.00	0.4	0.40	0.60	0.86		
			9.00	0.15	0.15	0.15	0.03		
3.04	VARIOS								
03.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9.00				9.00		9.00
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1.00	17.60		1.95	34.32		34.32
03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	ML	3.00	23.30			69.90		69.90
03.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20x2.20 m. UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2" N.12	UND	1.00				1.00		1.00

Metrado de la Línea de Conducción

PARTIDAS	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
03	LÍNEA DE CONDUCCIÓN							
3.01	TUBERIAS							
03.01.01	OBRAS PRELIMINARES							2,111.05
03.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	1.00	3.05			3.05	
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							5,270.00
03.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m.	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.70 m. (Dm=30 m)	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS							6,280.00
03.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 2"	M	1.00	1,057.00			1,057.00	
03.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=2"	UND	1.00				1.00	
03.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=2"	UND	8.00				8.00	
03.01.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	4.00	1,057.00			4,216.00	
03.01.03.05	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 2"	UND	1.00				1.00	

Metrado de la Cámara Rompe Presión tipo 6

PARTIDAS	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			VOLUMEN PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
04	CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LINEAS (CRP-LINEAS)		2.00					
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						7.50
	Cámara	2.00	1.00	1.00			2.00	
	Caja de Válvulas	2.00	1.00	0.90			1.80	
	Tubería de limpia y rebose	2.00	3.00	0.40			2.40	
	Dado de concreto y piedra asentada	2.00	1.30	0.50			1.30	
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2						7.50
	Cámara	2.00	1.00	1.00			2.00	
	Caja de Válvulas	2.00	1.00	0.90			1.80	
	Tubería de limpia y rebose	2.00	3.00	0.40			2.40	
	Dado de concreto y piedra asentada	2.00	1.30	0.50			1.30	
								KG-KM
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.	M3						5.98
	Cámara	2.00	1.20	1.00	0.80		1.92	
	Caja de Válvulas	2.00	1.20	1.10	0.90		2.38	
	Tubería de limpia y rebose	2.00	3.00	0.40	0.70		1.68	
04.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS	M2						7.44
	Cámara	2.00	1.20	1.00			2.40	
	Caja de Válvulas	2.00	1.20	1.10			2.64	
	Tubería de limpia y rebose	2.00	3.00	0.40			2.40	
04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3						2.49
	Cámara	2.00	3.00	0.10	0.60		0.36	
	Caja de Válvulas	2.00	3.20	0.10	0.70		0.45	
	Tubería de limpia y rebose	2.00	3.00	0.40	0.70		1.68	
04.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30mt	M3	1.00	1.74		f.espon	1.20	4.18
04.03	OBRAS DE CONCRETO							
04.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2						0.50
	Cámara	2.00	1.20	1.00	0.10		0.24	
	Caja de Válvulas	2.00	1.20	1.10	0.10		0.26	
04.03.02	CONCRETO f'c=140 Kg/cm2, PARA DADOS	M3						0.02
	Dado	2.00	0.30	0.20	0.20		0.02	
04.03.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2, PARA CAMARAS	M3						1.70
	Cámara rompe presión							
	Losa de fondo	2.00	1.20	1.10	0.10		0.26	
	Muro longitudinal	4.00	1.00	0.10	0.90		0.36	
	Muro transversal	4.00	0.80	0.10	0.90		0.29	
	Caja de válvulas							
	Losa de fondo	2.00	1.20	1.10	0.10		0.26	
	Muro longitudinal	4.00	0.90	0.10	0.80		0.29	
	Muro transversal	2.00	0.80	0.10	0.80		0.13	
	Losa de techo	2.00	0.90	1.00	0.10		0.18	
	Descuento abertura de tapa	-2.00	0.60	0.60	0.10		-0.07	
04.03.04	ACERO fy = 4200 Kg/cm2	KG	2.00					2.00
04.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2						23.68
	Cámara rompe presión							
	Losa de fondo	2.00	4.60		0.10		0.92	
	Muro longitudinal exterior	4.00	1.00		0.90		3.60	
	Muro longitudinal interior	4.00	0.80		0.90		2.88	
	Muro transversal Exterior	2.00	1.00		0.90		1.80	
	Muro transversal interior	4.00	0.80		0.90		2.88	
	Caja de válvulas							
	Losa de fondo	2.00	4.60		0.10		0.92	
	Muro longitudinal exterior	4.00	0.90		0.80		2.88	
	Muro longitudinal interior	4.00	0.80		0.80		2.56	
	Muro transversal exterior	2.00	1.00		0.80		1.60	
	Muro transversal interior	4.00	0.80		0.80		2.56	
	Losa de techo	2.00	0.90	1.00			1.80	
	Descuento abertura de tapa	-2.00	0.60	0.60			-0.72	

04.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	M3	2.00	1.00	0.50	0.10	0.10	0.20
04.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	M3	2.00	0.20	0.20	0.20	0.02	0.03
04.04	ACABADOS							
04.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2						17.32
	Cámara rompe presión							
	Muros longitudinal exterior		4.00	1.00		0.90		3.60
	Muro transversal Exterior		2.00	1.00		0.90		1.80
	Losa de fondo		2.00	3.00		0.10		0.60
	Caja de válvulas							
	Muro longitudinal exterior		4.00	0.90		0.80		2.88
	Muro longitudinal interior		4.00	0.80		0.80		2.56
	Muro transversal exterior		2.00	1.00		0.80		1.60
	Muro transversal interior		4.00	0.80		0.80		2.56
	Losa de fondo		2.00	3.20		0.10		0.64
	Losa de techo		2.00	1.00		0.90		1.80
	Descuento abertura de tapa		-2.00	0.60		0.60		-0.72
04.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	M2						5.60
	Cámara rompe presión							
	Losa de fondo		2.00	0.80		0.80		1.28
	Muro longitudinal interior		2.00	0.80		0.90		1.44
	Muro transversal Interior		4.00	0.80		0.90		2.88
04.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 manos	M2						10.96
	Cámara rompe presión							
	Muro longitudinal exterior		4.00	1.00		0.90		3.60
	Muro transversal exterior		2.00	1.00		0.90		1.80
	Caja de válvulas							
	Muro longitudinal exterior		4.00	0.90		0.80		2.88
	Muro transversal Exterior		2.00	1.00		0.80		1.60
	Losa de techo		2.00	1.00		0.90		1.80
	Descuento abertura de tapa		-2.00	0.60		0.60		-0.72
04.05	EQUIPAMIENTO							
04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60, E = 3/16" INC CANDADO	UND	4.00					4.00
04.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80, E = 3/16" INC CANDADO	UND	4.00					4.00
04.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 1/2"	UND	4.00	cantidad				1.00 4.00

Metrado de reservorio rectangular de 10 m3

PARTIDAS	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
07	RESERVORIO							
07.01	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO							
07.01.01	OBRAS PRELIMINARES							
07.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIALES	M2						27.24
			1.00	5.00	5.00		25.00	
			1.00	0.80	2.80		2.24	
07.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINALES	M2						27.24
			1.00	5.00	5.00		25.00	
			1.00	0.80	2.80		2.24	
07.01.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS.DEL RESERV. 10 M3	GLB						1.00
			1.00				1.00	
07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
07.01.02.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3						100.00
	Volumen de Corte (plano MT-01)		1.00	100.00			100.00	
07.01.02.02	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3						5.71
	Excavación para losa de Cimentación		1.00	2.40	2.40	0.20	1.15	
	Zapata		1.00	0.27	12.80		3.46	
	Vereda		1.00	0.06	18.40		1.10	
07.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2						27.24
	Losa de Cimentación + Vereda		1.00	27.24			27.24	
07.01.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3						1.00
					Área			
	Relleno para cimentación de vereda		2.00	0.05	5.00		0.50	
			2.00	0.05	5.00		0.50	
07.01.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3						130.89
						F.Espj.		
	Retiro		1.00	104.71		1.25	130.89	
07.01.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	M3						130.89
					Vol.	F.Espj.		
	Vol.=Vol. Corte + Vol. Excavación - Relleno		1.00	104.71		1.25	130.89	
07.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
07.01.03.01	CONCRETO F'C= 100KG/CM2 P/SOLADOS Y/O SUB BASES (CEMENTO P-I)	M3						1.57
	Solado P/Losa de cimentación de Cisterna		1.00	2.40	2.40	0.10	0.58	
	Parte inclinada		4.00	0.24	2.40	0.10	0.23	
07.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
07.01.04.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS (CEMENTO P-I)	M3			Area			3.47
	Zapata		2.00	0.27	3.80		2.06	
			1.00	0.27	2.60		0.70	
			2.00	0.27	0.95		0.51	
			1.00	0.29	0.70		0.21	
07.01.04.02	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO (CEMENTO-PI)	M3						0.38
	Losa de cimentación		1.00	2.40	2.40	0.20	0.38	
07.01.04.03	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3						4.38
	Muros de Reservorios		2.00	3.40	0.20	1.71	2.33	
			2.00	3.00	0.20	1.71	2.05	
07.01.04.04	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2						43.78
	Muro exterior en Reservorio		4.00	3.40		1.71	23.26	
	Muro interior en Reservorio		4.00	3.00		1.71	20.52	
07.01.04.05	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS (CEMENTO P-I)	M3						0.97
	Losa maciza		1.00	3.60	2.60	0.15	1.01	
	Borde de Tapa		1.00	2.60	0.05	0.05	0.01	
	Tapa de Reservorio		-1.00	0.60	0.60	0.15	-0.05	

07.01.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOS MACIZAS	M2					13.06
	Losa maciza		1.00	3.00	3.00		9.00
	Borde de Tapa		1.00	2.40		0.15	0.36
			1.00	2.80		0.05	0.14
	Volado		2.00	3.60	0.10		0.72
			2.00	3.40	0.10		0.68
	Frisos		4.00	3.60		0.15	2.16
07.01.04.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2					59.89
	Losa de Fondo		1.00	3.00	2.40		7.20
	Muro interior en Reservorio		4.00	3.00		1.71	20.52
	Muro exterior en Reservorio		4.00	3.40		1.71	23.26
	Losa maciza		1.00	3.00	3.00		9.00
07.01.04.08	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2					56.89
	Muro interior en Reservorio		4.00	3.00		1.71	20.52
	Muro exterior en Reservorio		4.00	3.40		1.70	23.26
	Losa maciza		1.00	3.00	2.10		9.00
	Volado		2.00	3.60	0.10		0.72
			2.00	3.40	0.10		0.68
	Friso		4.00	3.60		0.15	2.16
	Borde de Tapa		1.00	2.40		0.15	0.36
			1.00	2.80		0.05	0.14
07.01.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
07.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	M2					9.21
	Losa de fondo		1.00	3.00	3.00		9.00
	Tolva de Salida		1.00	1.40		0.15	0.21
07.01.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS PRESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2					20.52
	Muro interior en Reservorio		4.00	3.00		1.71	20.52
07.01.06	PISOS Y PAVIMENTOS						
07.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	M2					16.00
	Vereda		2.00	5.00	0.80		8.00
			1.00	5.00	0.80		4.00
			2.00	1.10	0.80		1.76
			1.00	2.80	0.80		2.24
07.01.06.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2					1.76
	Perímetro		1.00	17.60		0.10	1.76
07.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M					14.60
	Perímetro		1.00	11.40			11.40
	Junta de vereda con reservorio		4.00			0.80	3.20
	Junta entre vereda						
07.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA						
07.01.07.01	ESCALERA DE TUBO F° G° CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"	M					1.78
	Escalera de acceso a Reservorio exterior		1.00			1.78	1.78
07.01.07.02	TAPA METALICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND					1.00
	Losa de Reservorio		1.00	1.00			1.00
07.01.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	UND					2.00
			1.00	2.00			2.00
07.01.08	CERRAJERIA						
07.01.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND					1.00
	Tapa de Inspección		1.00	1.00			1.00
07.01.09	PINTURA						
07.01.09.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL. MENSAJE	M2					24.66
	Muro Exterior		4.00	3.40		1.71	23.26
	Volado		2.00	3.60	0.10		0.72
			2.00	3.40	0.10		0.68
07.01.10	ADITAMENTOS VARIOS						
07.01.10.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	M					13.20
	Perímetro Reservorio		4.00	3.30			13.2
07.01.10.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	M2					1.34
	Junta de vereda con reservorio		1.00	12.40		0.10	1.24
	Junta entre vereda		1.00	5.00		0.10	0.10

07.01.11	PRUEBAS DE CALIDAD						
07.01.11.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND					5.00
			1.00	5.00			5.00
07.01.11.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3					10.00
				Vol.			
			1.00	10.00			10.00
07.01.12	OTROS						
07.01.12.01	EVA CUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	M3					10.00
				Vol.			
			1.00	10.00			10.00
07.01.12.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2					29.73
	Losa de Fondo en Reserorio		1.00	3.00	3.00		9
	Muro interior en Reserorio		4.00	3.00		1.71	20.5
	Tolva de Salida		1.00	1.40	0.15		0.21
07.02	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO: 10 M3						
07.02.01	TUBERÍAS Y NIPLÉS						
07.02.01.01	TUBERÍA FIE. GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 2" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M					1.20
			1.00	1.20			1.20
07.02.01.02	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M					0.50
			1.00	0.50			0.50
07.02.01.03	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1/2" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M					5.00
			1.00	5.00			5.00
07.02.01.04	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 2" +2% DESPERDICIOS.	M					10.20
			1.00	10.20			10.20
07.02.01.05	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1" +2% DESPERDICIOS.	M					1.50
			1.00	1.50			1.50
07.02.01.06	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1/2" +2% DESPERDICIOS.	M					12.80
			1.00	12.80			12.80
07.02.01.07	NIPLÉ ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 1" x 0.07M	PZA					5.50
			1.00	5.50			5.50
07.02.01.08	NIPLÉ ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 1" x 0.35M	PZA					1.00
			1.00	1.00			1.00
07.02.01.09	NIPLÉ ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 2" x 0.10M	PZA					5.00
			1.00	5.00			5.00
07.02.01.10	NIPLÉ CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.25M	PZA					1.00
			1.00	1.00			1.00
07.02.01.11	NIPLÉ CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.45M	PZA					1.00
			1.00	1.00			1.00
07.02.01.12	NIPLÉ CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.50M	PZA					7.00
			1.00	7.00			7.00
07.02.02	UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES						
07.02.02.01	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 2"	UND					1.00
			1.00	1.00			1.00
07.02.02.02	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1"	UND					3.00
			1.00	3.00			3.00
07.02.02.03	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1/2"	UND					2.00
			1.00	2.00			2.00
07.02.02.04	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA HEMBRA PVC SAP Ø 1"	UND					1.00
			1.00	1.00			1.00
07.02.02.05	UNIÓN ROSCADA DE FO. GALV. DE 1"	UND					1.00
			1.00	1.00			1.00
07.02.02.06	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	UND					4.00
			1.00	4.00			4.00
07.02.02.07	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	UND					2.00
			1.00	2.00			2.00

07.02.03	ACCESORIOS				
07.02.03.01	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.02	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.03	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1/2"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.04	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
07.02.03.05	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.06	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2" C/MALLA SOLDADA	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.07	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 2" 90°	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.08	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1/2" 90°	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.09	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 2" 45°	UND			3.00
			1.00	3.00	3.00
07.02.03.10	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1" 45°	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.11	TEE DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.12	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 2" - 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
07.02.03.13	REDUCCION F°G° DE 1" A 1/2" ROSCADO	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
07.02.03.14	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 2" - 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.03.15	SUMINISTRO TAPON PVC SAP SP Ø 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
07.02.04	VÁLVULAS				
07.02.04.01	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 2"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
07.02.04.02	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 1"	UND			2.00
			1.00	2.00	2.00
07.02.04.03	VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO Ø 1"	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
07.02.04.04	GRIFO D=1/2" NTP 350.084	UND			1.00
			1.00	1.00	1.00
07.02.05	INSTALACIÓN				
07.02.05.01	MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE RESERVORIO V:5M3	GLB			1.00
			1.00	1.00	1.00

Caseta de Cloración

PARTIDAS	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
08	CASETA DE CLORACIÓN							
8.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/ DADOS (CEMENTO P-I)	M3	1.00	0.72	0.72	0.10	0.05	0.05
8.02	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M2						0.29
			2.00	0.72		0.10	0.14	
			2.00		0.72	0.10	0.14	
8.03	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3						0.31
	MURO DE CASETAS		2.00	0.70	0.10	1.29	0.18	
			1.00	1.05	0.10	1.22	0.13	
8.04	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	M3						6.19
	Encofrado exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			1.00	1.05		1.22	1.28	
	Encofrado interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.81	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
8.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
08.05.01	TARRAJEO EN CIELO RASO	M2						
	Losa maciza		1.00	0.70	0.85		0.60	
	Volado		2.00	1.25	0.10		0.25	
			2.00	0.80	0.10		0.16	
08.05.02	TARRAJEO EXTERIOR	M2						5.40
	Muro exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			2.00	1.05		1.26	2.65	
			2.00	0.10		1.26	0.25	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	
08.05.03	TARRAJEO INTERIOR	M2						2.84
	Muro interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.80	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
8.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
08.06.01	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1"X1"X3/16" 0.85MX1.20M S/detalle.	UND						1.00
	Caseta de cloración		1.00	1.00			1.00	
8.07	CERRAJERIA							
08.07.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND						1.00
	puerta		1.00	1.00			1.00	
08.07.02	BISAGRA	UND						4.00
			1.00	4.00			4.00	
8.08	PINTURA							
08.08.01	PINTADO CIELO RASO	M2						1.46
	Losa maciza		1.00	0.70	0.85		0.60	
	Volado		2.00	1.25	0.10		0.25	
			2.00	0.80	0.10		0.16	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	
08.08.02	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR	M2						5.40
	Muro exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			2.00	1.05		1.26	2.65	
			2.00	0.10		1.26	0.25	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	
08.08.03	PINTADO INTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR	M2						2.84
	Muro interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.80	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
8.09	PRUEBAS DE CALIDAD							
08.09.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						1.00
			1.00	1.00			1.00	

Metrado del Cerco perimétrico

PARTIDAS	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
09	CERCO PERIMETRICO							
9.01	CERCO PERIMETRICO (INCL. PUERTA DE INGRESO)							
09.01.01	OBRAS PRELIMINARES							
09.01.01.01	TRAZO INICIAL, NIVELACION Y REPLANTEO PARA CERCO PERIMETRICO	M						33.30
	Tramo A-B		1.00	8.55			8.55	
	Tramo B-C		1.00	8.10			8.10	
	Tramo C-D		1.00	8.55			8.55	
	Tramo D-E		1.00	8.10			8.10	
09.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CERCO PERIMETRICO (CON EQUIPO)	M						33.30
	Tramo A-B		1.00	8.55			8.55	
	Tramo B-C		1.00	8.10			8.10	
	Tramo C-D		1.00	8.55			8.55	
	Tramo D-E		1.00	8.10			8.10	
09.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
09.01.03.01	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3						3.62
	Dado de concreto		15.00	0.40	0.40	1.00	2.40	
	Cimiento de columnas		2.00	0.75	0.75	1.00	1.13	
			1.00	0.60	0.30	0.50	0.09	
09.01.03.02	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3						0.10
	Cimiento de columnas		2.00	0.50	0.50	0.20	0.10	
09.01.03.03	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3						4.39
				Vol.		F Espj.		
			1.00	3.52		1.25	4.39	
09.01.03.04	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA							4.39
				Vol.		F Espj.		
			1.00	3.52		1.25	4.39	
09.01.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
09.01.04.01	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 + 30% P.G. PARA CIMENTACIONES (CEMENTO P-I)	M3						3.39
	dado de concreto		15.00	0.40	0.40	1.00	2.40	
	cimiento de columnas		2.00	0.75	0.75	0.80	0.90	
			1.00	0.60	0.30	0.50	0.09	
09.01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
09.01.05.01	CONCRETO F'C 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS (CEMENTO P-I)	M3						0.38
	C-1 (0.25 x 0.25)		2.00	0.25	0.25	3.00	0.38	
09.01.05.02	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA COLUMNAS	M2						6.00
				perim.				
	C-1(0.25 x 0.25)		2.00	1.00		3.00	6.00	
09.01.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
09.01.06.01	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA	M2						6.00
				perim.				
	C-1 (0.25 x 0.25)		2.00	1.00		3.00	6.00	
09.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
09.01.07.01	PUERTA METALICA DE TUBO F°G° Ø2" CON MALLA DE FIERRO GALVANIZADO COCADA 2"X2" - CALIBRE BWG=12	M2						4.00
			1.00	1.60		2.50	4.00	
09.01.07.02	CERCO METALICO MARCO ANGULO F° TIPO L DE 1 1/4"x1 1/2"x 1/8", PARANTE TUBO F°G° Ø2", MALLA COCADA 2"X2" CON FIERRO GALVANIZADO N° 12 Y 3 HILERAS DE ALAMBRE DE PUAS	M						31.20
	Tramo A-B		1.00	8.55			8.55	
	Tramo B-C		1.00	8.10			8.10	
	Tramo C-D		1.00	8.55			8.55	
	Tramo D-E		1.00	8.10			8.10	
	puerta		-1.00	2.10			-2.10	

09.01.08	CERRAJERIA					
09.01.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND				2.00
			2.00		2.00	
						9.00
			9.00		9.00	
09.01.08.02	BISAGRAS F°G° Ø2 1/2" Y PL ¼" 0.04x0.10M PARA PUERTA METÁLICA	PZA				6.00
			6.00		6.00	
09.01.08.03	PICAPORTE DE FIERRO REDONDO DE ¾" X 0.65 M.	UND				2.00
			2.00		2.00	
09.01.09	PINTURA					
09.01.09.01	PINTADO DE PUERTAS METALICAS (PINTURA ANTICORROSIVA DE BASE+ ACABADO ESMALTE SINTETICO SATINADO)	M2				8.00
	Puerta		2.00	1.60	2.50	8.00
09.01.09.02	PINTADO DE CERCO PERIMETRICO(PINTURA ANTICORROSIVA DE BASE+ ACABADO ESMALTE SINTETICO SATINADO)	M2				62.40
	Cerco de malla					
	Tramo A-B		1.00	8.55	2.00	17.10
	Tramo B-C		1.00	8.10	2.00	16.20
	Tramo C-D		1.00	8.55	2.00	17.10
	Tramo D-E		1.00	8.10	2.00	16.20
	Puerta		-1.00	2.10	2.00	-4.20
09.01.09.03	PINTADO EN COLUMNAS CON LATEX VINILICO (VINILÁTEX O SIMILAR)	M2				2.00
				perim.		
	C-1(0.25 x 0.25)		1.00	1.00	2.00	2.00
09.01.10	OTROS					
09.01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND				2.00
			2.00		2.00	
09.01.10.02	ANCLAJE DE 5/8 " L=0.25m PARA ANCLAJES DE TUBO EN CIMENTACION	KG				3.88
			10.00	1.55	0.25	3.88

Metrado de la Línea de Aducción.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
10	LÍNEA DE ADUCCIÓN							
10.01	TUBERIAS							
10.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
10.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	1.00	0.09			0.09	0.09
10.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
10.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x7.50 m.	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.70 m. (Dm=30 m)	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS							
10.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1"	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	UND	1.00	1.00			1.00	1.00
10.01.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	1.00	47.00			47.00	47.00
10.01.03.04	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	1.00	1.00			1.00	1.00

Metrado de la Red de Distribución.

PARTIDAS	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
11	REDES DE DISTRIBUCIÓN							
11.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS		35.00					
11.01.01	OBRAS PRELIMINARES							
11.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	M	1.00	675.17			675.17	675.17
11.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	M	1.00	675.17			675.17	675.17
11.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
11.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	M	1.00	675.17			675.17	675.17
11.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1.00	675.17			675.17	675.17
11.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1.00	675.17			675.17	675.17
11.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m.	M	1.00	675.17			675.17	675.17
11.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.70 m. (Dm=30 m)	M	1.00	675.17			675.17	675.17
11.01.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS							
11.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DN 3/4", NTP 339.002:2015	M	1.00	259.10			259.10	259.10
11.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DN 1", NTP 339.002:2015	M	1.00	98.51			98.51	98.51
11.01.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	1.00	317.56			317.56	317.56
11.01.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 3/4" PARA RED DN 1 "	UND	1.00	Cantidad				145.00
	TEE SP PVC 1 "			48.00	und			
	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"			48.00	und			
	CODO SP PVC 3/4" X 45°			28.00	und			
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"			19.00	und			
	NIPLE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"			2.00	und			
11.01.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 1" PARA RED DN 1"	UND	1.00	Cantidad				20.00
	TEE SP PVC 1 "			6.00	und			
	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"			4.00	und			
	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"			4.00	und			
	CODO SP PVC 1" X 45°			2.00	und			
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"			4.00	und			

Anexo 10: Costos y presupuestos

Costos y presupuestos

PARTIDAS	DESCRIPCIÓN	UNID.	METRADO	PRECIO (S/)	PARCIAL (S/)
01	SISTEMA DE AGUA POTABLE - MIRAFLORES				506,717.90
1.01	OBRAS PROVISIONALES				3875.52
01.01.02	CASETA DE ALMACEN, GUARDIANIA Y OFICINA	GLB	1.00	14.12	14.12
01.01.03	CARTEL DE OBRA 3.60 X 2.40m (GIGANTOGRAFIA)	UND	1.00	1016.40	1016.40
01.01.04	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA PARA LIMITES DE SEGURIDAD DE OBRA	ML	500.00	2.69	1345.00
01.01.05	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	MES	3.00	500.00	1500.00
1.02	OBRAS PRELIMINARES				51,097.75
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	25,419.84	25,419.84
01.02.02	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTETICO	m	100.00	99.15	9,915.00
01.02.03	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m3	25.30	623.04	15,762.91
1.03	CAPTACION YACU (01 UND)				10,851.71
01.03.01	CAPTACION TIPO LADERA 1.00 L/HAB/DIA (01 UND.)				5,408.13
01.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				192.21
01.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	21.50	2.70	58.05
01.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	21.50	3.52	75.68
01.03.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	21.50	2.72	58.48
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,698.84
01.03.01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				806.04
01.03.01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	11.14	41.31	460.19
01.03.01.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	m2	10.25	5.54	56.79
01.03.01.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	13.37	21.62	289.06
01.03.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE				892.80
01.03.01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	m	12.00	25.26	303.12
01.03.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	12.00	0.82	9.84
01.03.01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	m	12.00	17.55	210.60
01.03.01.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	m	12.00	12.76	153.12
01.03.01.02.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	12.00	18.01	216.12
01.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,074.20
01.03.01.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/CIMIENTO CORRIDO	m3	0.20	610.91	122.18
01.03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	m2	2.02	59.97	121.14
01.03.01.03.03	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, P / LOSA DE TECHO	m3	0.92	456.38	419.87
01.03.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	7.86	59.97	471.36
01.03.01.03.05	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	und	1.00	18.28	18.28
01.03.01.03.06	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	m2	0.30	58.99	17.70
01.03.01.03.07	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	m3	0.38	601.82	228.69
01.03.01.03.08	CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	m3	1.77	381.34	674.97
01.03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,442.89
01.03.01.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO				1,442.89
01.03.01.04.01.01	MUROS REFORZADOS				1,442.89
01.03.01.04.01.01.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.82	697.93	572.30
01.03.01.04.01.01.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	11.29	59.97	677.06
01.03.01.04.01.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.20	6.01	193.52

01.03.01.04.02	CÁMARA HUMEDA					1,832.78
01.03.01.04.02.01	LOSA DE FONDO					353.10
01.03.01.04.02.01.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO/PISO	m3	0.34	697.93		237.30
01.03.01.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.96	59.97		57.57
01.03.01.04.02.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9.69	6.01		58.24
01.03.01.04.02.02	MURO REFORZADO					1,251.98
01.03.01.04.02.02.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.75	697.93		523.45
01.03.01.04.02.02.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	8.30	59.97		497.75
01.03.01.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	38.4	6.01		230.78
01.03.01.04.02.03	LOSA DE TECHO					227.70
01.03.01.04.02.03.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	m3	0.10	697.93		69.79
01.03.01.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	2.15	59.97		128.94
01.03.01.04.02.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	6.01		28.97
01.03.01.04.03	CAMARA SECA					3,610.79
01.03.01.04.03.01	LOSA DE FONDO					167.34
01.03.01.04.03.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO	m3	0.15	610.91		91.64
01.03.01.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.60	59.97		35.98
01.03.01.04.03.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	6.61	6.01		39.73
01.03.01.04.03.02	MURO REFORZADO					344.28
01.03.01.04.03.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.16	610.91		97.75
01.03.01.04.03.02.02	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	3.24	59.97		194.30
01.03.01.04.03.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	8.69	6.01		52.23
01.03.01.04.03.03	LOSA DE TECHO					154.80
01.03.01.04.03.03.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	m3	0.06	697.93		41.88
01.03.01.04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	1.40	59.97		83.96
01.03.01.04.03.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	6.01		28.97
01.03.01.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					711.94
01.03.01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:5	m2	14.12	22.69		320.38
01.03.01.05.02	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	3.65	30.56		111.54
01.03.01.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 ,e=2.0 cm.	m2	8.55	32.75		280.01
01.03.01.06	FILTROS					310.04
01.03.01.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	m3	1.62	130.27		211.04
01.03.01.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	m3	0.76	130.27		99.01
01.03.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					677.15
01.03.01.07.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION					526.44
01.03.01.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=2"	und	1.00	64.76		64.76
01.03.01.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F° G° D= 1"	und	2.00	30.86		61.72
01.03.01.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR) D= 1"	m	1.40	11.15		15.61
01.03.01.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1"	und	2.00	47.81		95.62
01.03.01.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1"	und	2.00	42.29		84.58
01.03.01.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIIJA D= 1"	und	1.00	80.43		80.43
01.03.01.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1"	und	1.00	29.16		29.16
01.03.01.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	12.00	7.88		94.56

01.03.01.07.02	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE					150.71
01.03.01.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC D= 2"	und	1.00	30.86		30.86
01.03.01.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC D= 1 1/2"	und	2.00	31.93		63.86
01.03.01.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 1 1/2"	und	1.00	32.78		32.78
01.03.01.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	m	2.20	10.55		23.21
01.03.01.08	CARPINTERIA METALICA					472.34
01.03.01.08.01	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	2.00	236.17		472.34
01.03.01.09	PINTURA					245.63
01.03.01.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	16.87	14.56		245.63
01.03.01.10	VARIOS					376.56
01.03.01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	4.00	40.00		160.00
01.03.01.10.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	und	2.00	108.28		216.56
01.03.01.11	CERCO PERIMETRICO					5,371.67
01.03.01.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES					358.85
01.03.01.11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	40.14	2.70		108.38
01.03.01.11.01.02	TRAZO Y RAPLANTEO INICIAL	m2	40.14	3.52		141.29
01.03.01.11.01.03	TRAZO Y RAPLANTEO FINAL	m2	40.14	2.72		109.18
01.03.01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRA					21.43
01.03.01.11.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL	m3	1.15	2.70		3.11
01.03.01.11.02.02	RELLENO COMPACTADO	m3	0.58	5.50		3.19
01.03.01.11.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL A PULSO	m3	0.70	21.62		15.13
01.03.01.11.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					376.56
01.03.01.11.03.01	CONCRETO DE 175 KG/CM2	m3	0.89	530.00		471.70
01.03.01.11.03.02	VARIOS					4,614.83
01.03.01.11.03.03	SUMINISTRO Y COLACIÓN DE COLUMNA	und	9.00	124.11		1,116.99
01.03.01.11.03.04	SUMINISTRO DE MALLA METALICA	m2	34.32	67.85		2,328.61
01.03.01.11.03.05	SUMINISTRO Y COLACIÓN DE ALAMBRE	m	69.69	6.10		425.11
01.03.01.11.03.06	PUERTA METALICA	und	1.00	744.12		744.12
1.04	LINEA DE CONDUCCION (HUANCA)					298,443.33
01.04.01	OBRAS PRELIMINARES					29,281.54
01.04.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	1057.00	5.41		6,522.14
01.04.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	1057.00	3.61		3,024.94
01.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	km	3.05	567.93		1,734.46
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					210,267.90
01.04.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN TERRENO NORMAL	m	1057.00	24.78		24,678.12
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	1057.00	0.82		2,504.28
01.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MATERIAL DE PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	1057.00	18.02		18,033.08
01.04.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m	m	1057.00	7.22		7,049.88
01.04.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	1057.00	18.01		18,002.54
01.04.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS					30,932.07
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	1057.00	7.88		7,065.52
01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	und	1.00	26.02		26.02
01.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1"	und	8.00	26.02		208.16
01.04.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	1057.00	2.04		2,230.16
01.04.03.05	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	und	9.00	44.69		402.21

1.05	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 06 (02 UND)				5,464.42
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				46.65
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7.50	2.70	20.25
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTUR	m2	7.50	3.52	26.40
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				408.38
01.05.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	5.98	41.31	247.03
01.05.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m2	7.44	5.54	41.22
01.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	2.49	18.01	44.84
01.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	m3	4.18	18.01	75.28
01.05.03	OBRAS DE CONCRETO				2,116.06
01.05.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	m2	0.50	18.08	9.04
01.05.03.02	CONCRETO f'c= 140 kg/cm2, PARA DADO	m3	0.02	430.30	8.61
01.05.03.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2, PARA CAMARAS	m3	0.17	697.93	118.65
01.05.03.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	86.36	6.01	519.02
01.05.03.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL.	m2	23.68	59.97	1,420.09
01.05.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	m3	0.10	381.34	38.13
01.05.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	m3	0.02	125.91	2.52
01.05.04	ACABADOS				901.48
01.05.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm.	m2	17.30	30.56	528.69
01.05.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm.	m2	7.04	32.52	228.94
01.05.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	9.88	14.56	143.85
01.05.05	CARPINTERIA METALICA				446.05
01.05.05.01	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	1.00	209.88	209.88
01.05.05.02	TAPA METALICA 0.80 X 0,80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	1.00	236.17	236.17
01.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,545.80
01.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1 1/2")	und	2.00	178.72	357.44
01.05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1 1/2").	und	2.00	231.30	462.60
01.05.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1 1/2")	und	2.00	302.49	604.98
01.05.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G° EN CRP	und	2.00	60.39	120.78

1.08	RESERVORIO DE 10 M3				46,646.92
01.08.01	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=10 m3				39,724.96
01.08.01.01	OBRAS PRELIMINARES				141.67
01.08.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	27.24	3.52	67.58
01.08.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	27.24	2.72	74.09
01.08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,529.80
01.08.01.02.01	EXCAVACIONES, CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	m3	100.00	12.86	1,286.00
01.08.01.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	5.71	41.31	235.88
01.08.01.02.03	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO CONGLOMERADO	m2	27.24	5.54	150.91
01.08.01.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3	1.00	18.01	18.01

01.08.01.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	m3	130.89	21.62	2,829.84
01.08.01.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	m3	130.89	61.19	8,009.16
01.08.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				563.94
01.08.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2", P/SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	1.57	359.20	563.94
01.08.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				16,385.20
01.08.01.04.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS	m3	3.47	697.93	2,421.82
01.08.01.04.02	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO	m3	1.15	697.93	802.62
01.08.01.04.03	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS	m3	4.38	697.93	3,056.93
01.08.01.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	m2	43.78	155.88	6,824.43
01.08.01.04.05	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS	m3	1.90	697.93	1,326.07
01.08.01.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	m2	7.47	155.64	1,162.63
01.08.01.04.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	59.58	3.36	200.19
01.08.01.04.08	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	56.89	10.38	590.52
01.08.01.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				973.66
01.08.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	m2	9.21	32.75	301.63
01.08.01.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	m2	20.52	32.75	672.03
01.08.01.06	PISOS Y PAVIMENTOS				1,082.98
01.08.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	m2	16.00	50.57	809.12
01.08.01.06.02	ENCOFRADO (HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	m2	4.32	45.55	196.78
01.08.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	m	16.40	4.70	77.08
01.08.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				705.35
01.08.01.07.01	ESCALERA DE TUBO F°G° CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 3/4"	m	1.80	151.66	272.99
01.08.01.07.02	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	1.00	209.88	209.88
01.08.01.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	und	2.00	111.24	222.48
01.08.01.08	PINTURA				359.05
01.08.01.08.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	24.66	14.56	359.05
01.08.01.09	ADITAMENTOS VARIOS				3,539.41
01.08.01.09.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	m	13.20	27.66	365.11
01.08.01.09.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	m2	1.34	2,368.88	3,174.30
01.08.01.10	PRUEBAS DE CALIDAD				774.30
01.08.01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	5.00	40.00	200.00
01.08.01.10.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	m3	10.00	57.43	574.30
01.08.01.11	OTROS				374.25
01.08.01.11.01	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLO DE LINEA DE SALIDA	m3	10.00	9.36	93.60
01.08.01.11.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	m2	29.73	9.44	280.65
01.08.02	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 10 M3				2,295.35
01.08.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	462.92	462.92

01.08.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	376.64	376.64
01.08.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	586.61	586.61
01.08.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	309.15	309.15
01.08.02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE BY PASS EN RESERVORIO DE 10 M3	und	1.00	292.28	292.28
01.08.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION.	und	1.00	267.75	267.75
01.08.03	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR				2,318.44
01.08.03.01	CASETA DE CLORACION				1,918.44
01.08.03.01.01	OBRAS DE CONCRETO				833.61
01.08.03.01.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, P/DADOS	m3	0.05	610.91	30.55
01.08.03.01.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	m2	0.29	59.97	17.39
01.08.03.01.01.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.31	610.91	189.38
01.08.03.01.01.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS	m2	6.17	59.97	370.01
01.08.03.01.01.05	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/MURO REFORZADO (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	28.66	6.01	172.25
01.08.03.01.01.06	ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/LOSAS MACIZAS (COSTO PROM. INCL. DESPERDICIOS)	kg	8.99	6.01	54.03
01.08.03.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				282.68
01.08.03.01.02.01	TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	1.01	30.56	30.87
01.08.03.01.02.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm.	m2	5.40	30.56	165.02
01.08.03.01.02.03	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	2.84	30.56	86.79
01.08.03.01.03	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				655.06
01.08.03.01.03.01	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1" x 1" x 3/16", 0.85 m x 1.20 m, S/detalle.	und	1.00	655.06	655.06
01.08.03.01.04	PINTURA				107.09
01.08.03.01.04.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	m2	1.46	11.04	16.12
01.08.03.01.04.02	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	m2	5.40	11.04	59.62
01.08.03.01.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	m2	2.84	11.04	31.35
01.08.03.01.05	PRUEBAS DE CALIDAD				40.00
01.08.03.01.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	1.00	40.00	40.00
01.08.03.02	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR				400.00
01.08.03.02.01	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO.	glb	1.00	400.00	400.00
01.09.04	CERCO PERIMETRICO				4,603.52
01.09.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				297.70
01.09.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				89.91
01.09.04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	33.30	2.70	89.91
01.09.04.01.02	TRAZO Y RAPLANTEO INICIAL				117.22
01.09.04.01.02.01	TRAZO Y RAPLANTEO INICIAL	m2	33.30	3.52	117.22
01.09.04.01.03	TRAZO Y RAPLANTEO FINAL				90.58
01.09.04.01.03.01	TRAZO Y RAPLANTEO FINAL	m2	33.30	2.72	90.58
01.09.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				323.83
01.09.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL				227.38
01.09.04.02.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL	m3	3.60	63.16	227.38
01.09.04.02.02	RELLENO COMPACTADO				1.54
01.09.04.02.02.01	RELLENO COMPACTADO	m3	0.10	15.44	1.54
01.09.04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL A PULSO				94.91
01.09.04.02.03.01	ELIMINACIÓN DE MATERIAL A PULSO	m3	4.39	21.62	94.91
01.09.04.02.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,796.70
01.09.04.02.04.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	m3	3.39	530.00	1,796.70
01.09.04.02.05	VARIOS				2,185.29
01.09.04.02.05.01	SUMINISTRO Y COLACIÓN DE COLUMNA	und	6.00	124.11	744.66
01.09.04.02.05.02	SUMINISTRO DE MALLA METALICA	m2	4.00	67.85	271.40
01.09.04.02.05.03	SUMINISTRO Y COLACIÓN DE ALAMBRE	m	69.69	6.10	425.11
01.09.04.02.05.04	PUERTA METALICA	und	1.00		744.12

1.10	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION				95,802.67
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,322.94
01.10.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	47.00	5.41	486.90
01.10.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	47.00	3.61	324.90
01.10.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	km	0.47	567.93	511.14
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,196.50
01.10.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN TERRENO NORMAL	m	47.00	24.78	2,230.20
01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	47.00	0.82	73.80
01.10.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	47.00	18.02	1,621.80
01.10.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m	m	47.00	7.22	649.80
01.10.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	47.00	18.01	1,620.90
01.10.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				3,035.99
01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	47.00	7.88	709.20
01.10.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	und	87.00	26.02	2,263.74
01.10.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	9.00	2.04	18.36
01.10.03.04	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	und	1.00	44.69	44.69
1.11	CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE				85,247.24
01.11.01	OBRAS PRELIMINARES				14,948.26
01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	m	675.17	11.07	7,474.13
01.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	m	675.17	11.07	7,474.13
01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				46,809.54
01.11.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	m	675.17	25.26	17,054.79
01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	675.17	0.82	553.64
01.11.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	m	675.17	18.02	12,166.56
01.11.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m	m	675.17	7.22	4,874.73
01.11.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	675.17	18.01	12,159.81
01.11.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				3,384.03
01.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	259.10	7.88	2,041.74
01.11.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2015 C10 SDR21, D= 26.5.00 mm (3/4")	m	98.51	7.05	694.46
01.11.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	317.56	2.04	647.83
01.11.04	CAJAS Y TAPAS				20,105.41
01.11.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	11.88	63.16	750.34
01.11.04.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m2	19.80	5.54	109.69
01.11.04.03	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	m2	19.80	18.08	357.98
01.11.04.04	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, PARA UÑA	m3	0.99	430.30	426.00
01.11.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO CON TAPA TERMOPLASTICA	und	145.00	127.32	18,461.40
COSTO DIRECTO					406,717.90
GASTOS GENERALES (15% CD)					50,007.69
UTILIDADES (10% CD)					45,671.79
SUBTOTAL					416,279.38
IMPUESTO IGV (18%)					73,208.53
PRESUPUESTO TOTAL					423,005.50

Anexo 11: Panel fotográfico



Imagen 01: vista panorámica de las estructuras hidráulicas existentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca.



Imagen 02: reservorio existente 01 del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca.



Imagen 03: realizando la topografía del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca.

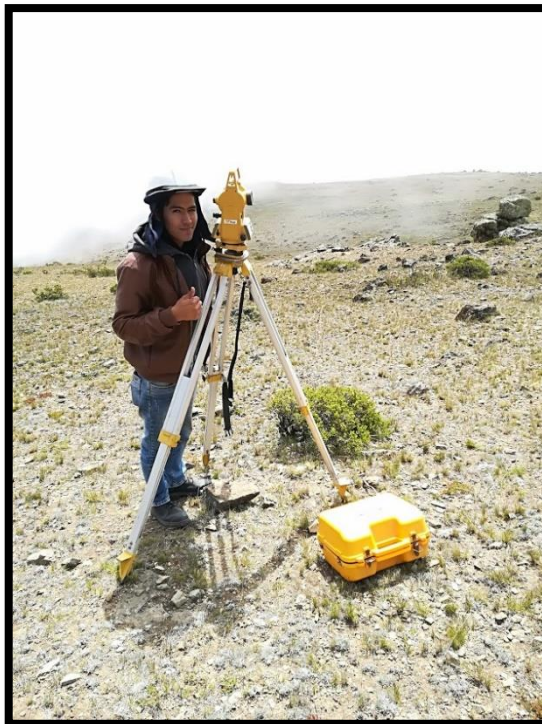


Imagen 04: realizando la topografía del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca.



Imagen 05: realizando la topografía del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca.



Imagen 06: habitantes del caserío de huanca

Anexo 12: Reglamentos aplicados en 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

PERÍODO DE DISEÑO

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

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

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

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

DOTACIÓN FUTURA

b. Población de diseño

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

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

Donde:

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

Es importante indicar:

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

DOTACIÓN

c. Dotación

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

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

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

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m2 de área
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares	1 lt/espec, + Dot de anim.

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/m2.d .No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación

La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/m2.d de área útil del local

ÁREA DE COMEDOR EN M2	DOTACIÓN
Hasta 40	2000 lt/asiento
41 a 100	50 lt/m2 de área
Más de 100	40 lt/espectador

VARIACIONES DE CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO	
1. Consumo máximo diario (Qmd)	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400}$	$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
2. Consumo máximo horario (Qmh)	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400}$	$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

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

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

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

- Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
 C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
 g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
 H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

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

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

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

Por otro lado:

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

Donde:

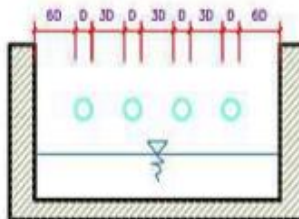
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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

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

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

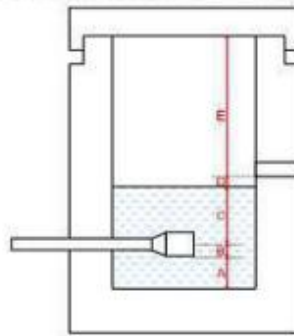
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

• Cálculo de la altura de la cámara

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

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

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

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

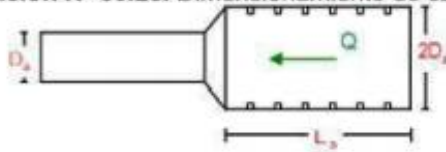
A : área de la tubería de salida (m^2)

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_r) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

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

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

Tubería de rebose

Donde:

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

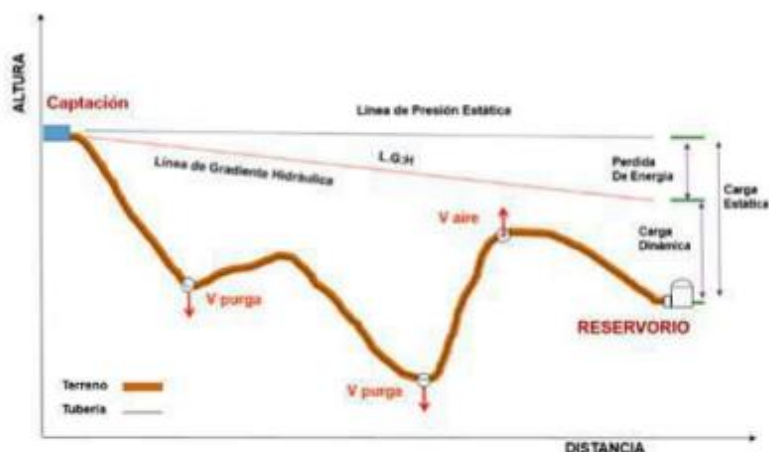
h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

LINEA DE CONDUCCIÓN

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

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

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

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

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

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

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

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- Hierro fundido dúctil 0,015
- Cloruro de polivinilo (PVC) 0,010
- Polietileno de Alta Densidad (PEAD) 0,010

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : Longitud del tramo, en m.

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

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

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

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

Donde:

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

P/γ : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

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

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

$$P_2/\gamma = Z_1 - Z_2 - H_f$$

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

Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.

K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)

V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s

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

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

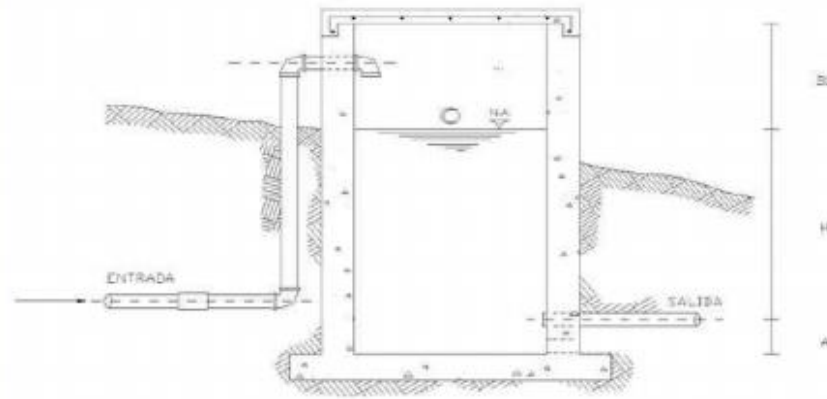
CÁMARA ROMPE RESIÓN

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

Para ello, se recomienda:

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

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

A : altura mínima (0.10 m)

H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL : borde libre (0.40 m)

Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_r = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de A_t no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

El número de ranuras resulta:

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

✓ Rebosc

La tubería de rebosc se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams ($C= 150$)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

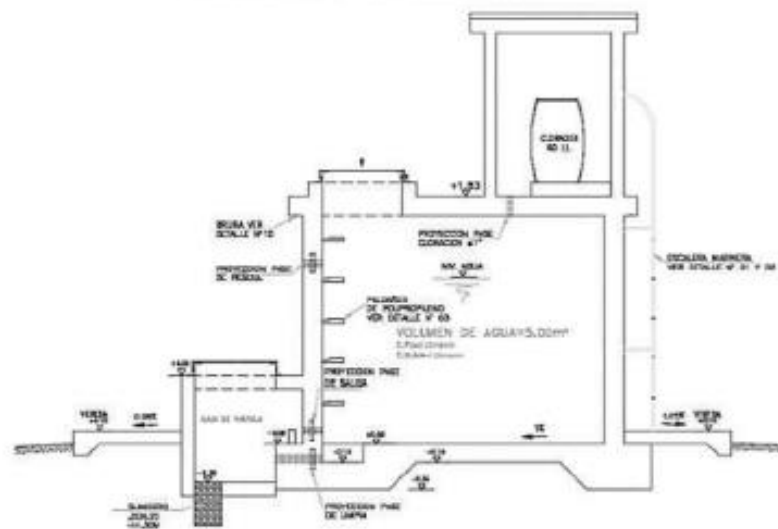
Donde:

- D : diámetro (pulg)
 Q_{md} : caudal máximo diario (l/s)
 S : pérdida de carga unitaria (m/m)

RESERVORIO

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

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p.

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

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

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

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

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

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

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

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

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

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

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

- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- Veredas Perimetrales
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
 - Aberturas
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".
- La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

Desinfectantes empleados

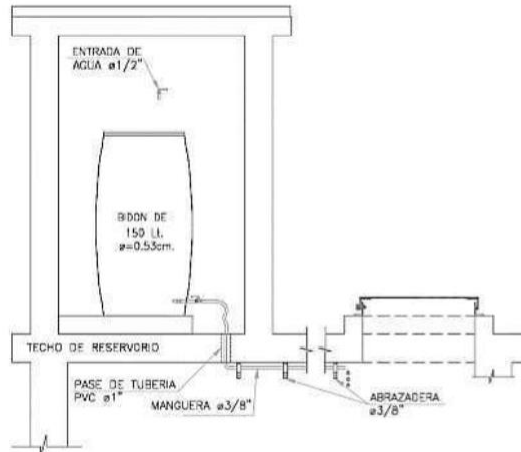
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCI})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

Q : caudal de agua a clorar en m³/h
 d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

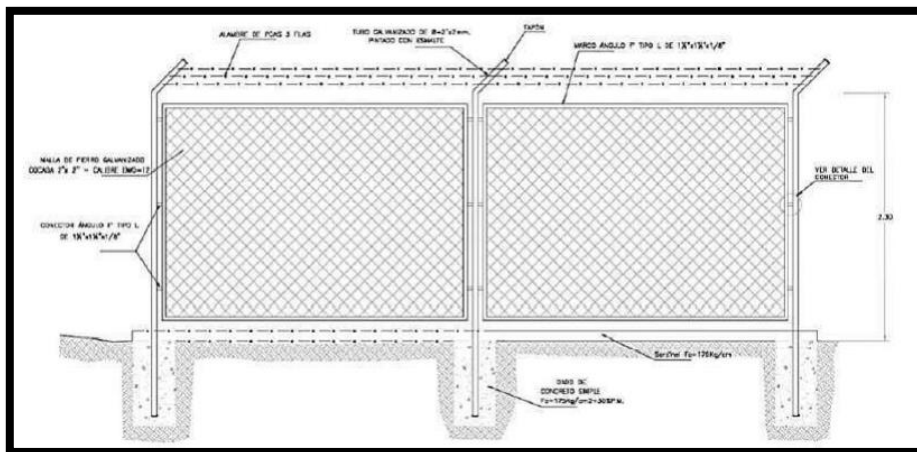
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 ¼" x 1 ¼" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



LÍNEA DE ADUCCIÓN

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

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

Diseño de la línea de aducción

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

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



- Diámetros
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
 - Dimensionamiento
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
 - ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)
Para el propósito de diseño se consideran:
 - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
 - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".
- Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:
- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.86}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m^3/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : longitud del tramo (m)

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

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1.751}}{D^{4.753} \times L}$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir lo siguiente:

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

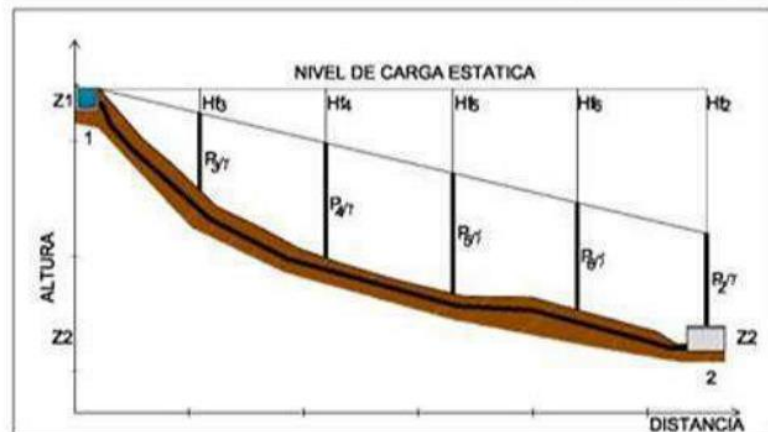
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

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

P/γ : altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

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

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

$$P_2/\gamma = Z_1 - Z_2 - H_f$$

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

Se calcularán las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

ΔH_i : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_i : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

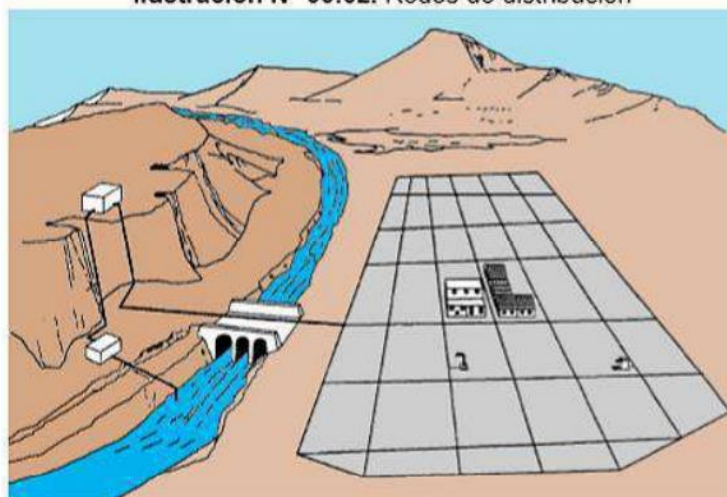
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

REDES DE DISTRIBUCIÓN

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

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

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

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

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

Trazado

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

Materiales

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

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

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

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

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

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

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

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

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

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

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

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

Donde:

- x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.
Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

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

Donde:

- Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.
N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).
D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.
C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.
E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.
F_u : Factor de uso, definido como F_u = 24/t. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

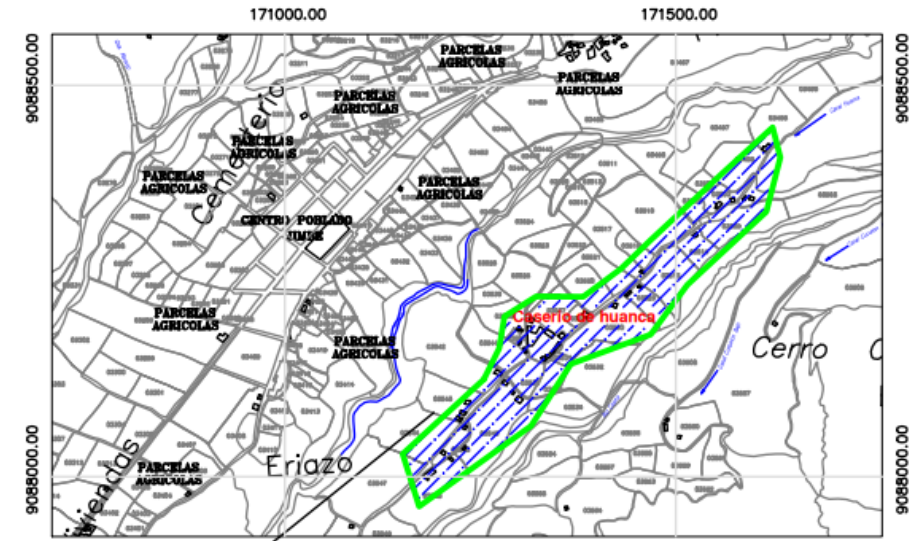
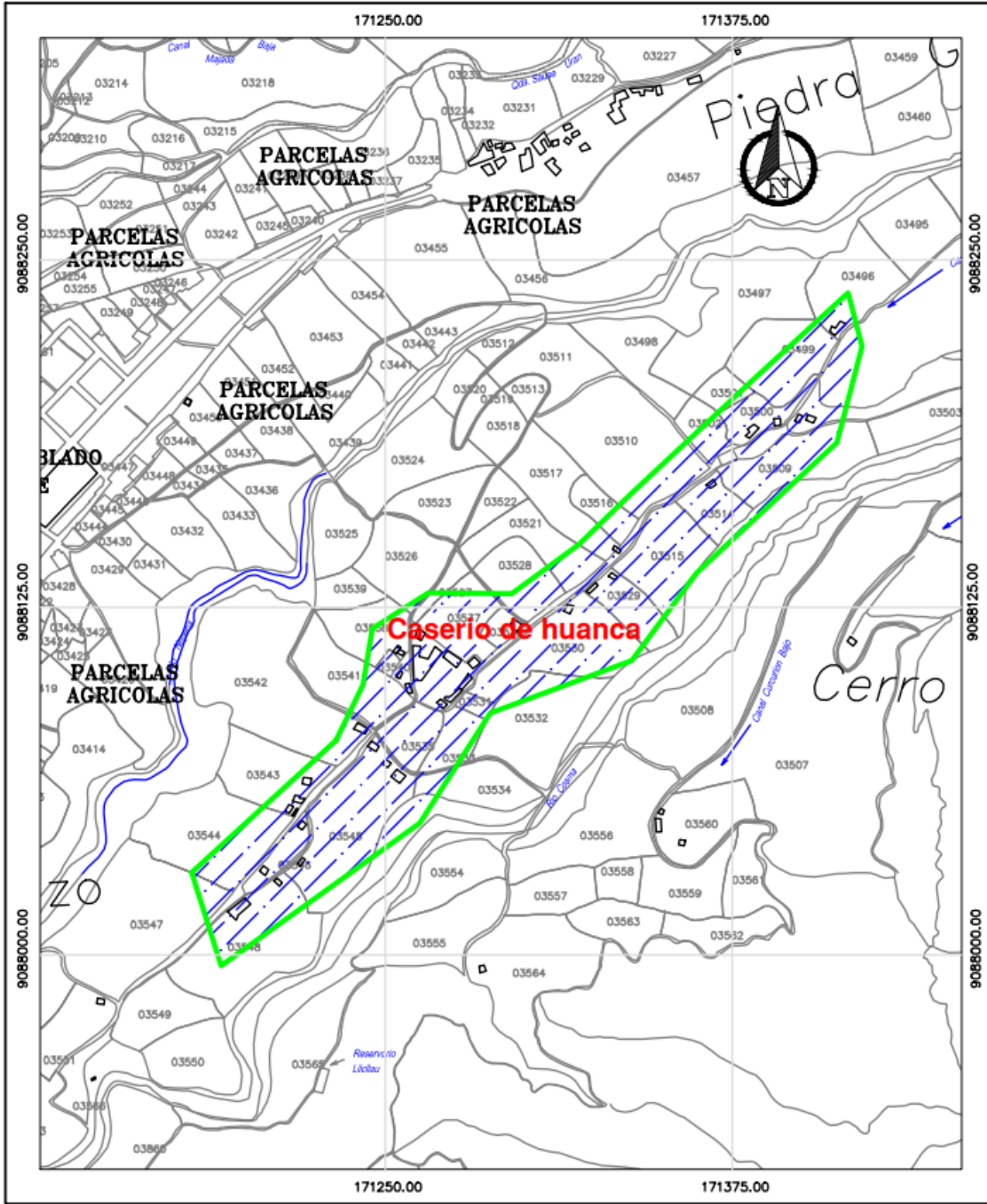
El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

Anexo 13: Planos

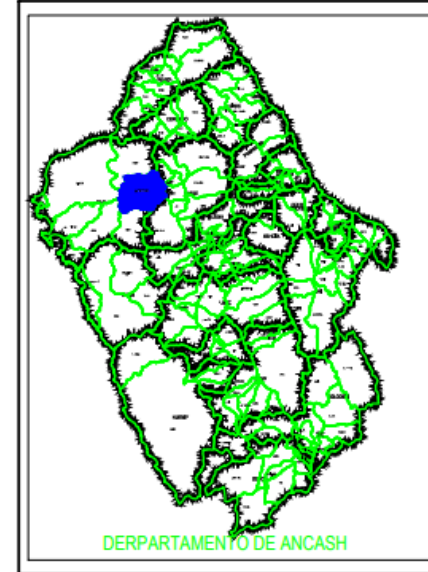
PLANO UBICACIÓN

Esc. : 1 / 1250




PLANO DE LOCALIZACIÓN

Esc. : 1 / 2000



LEYENDA

N
 NORTE MAGNETICO

 UBICACION DE PROYECTO

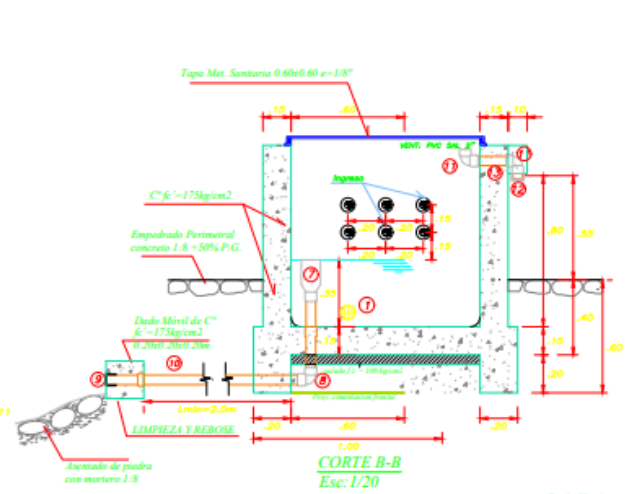
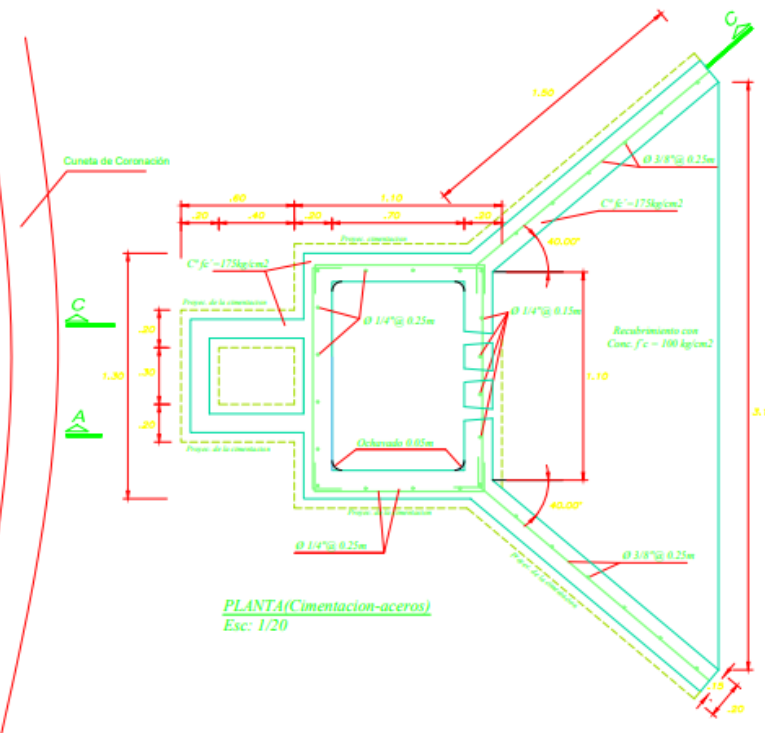
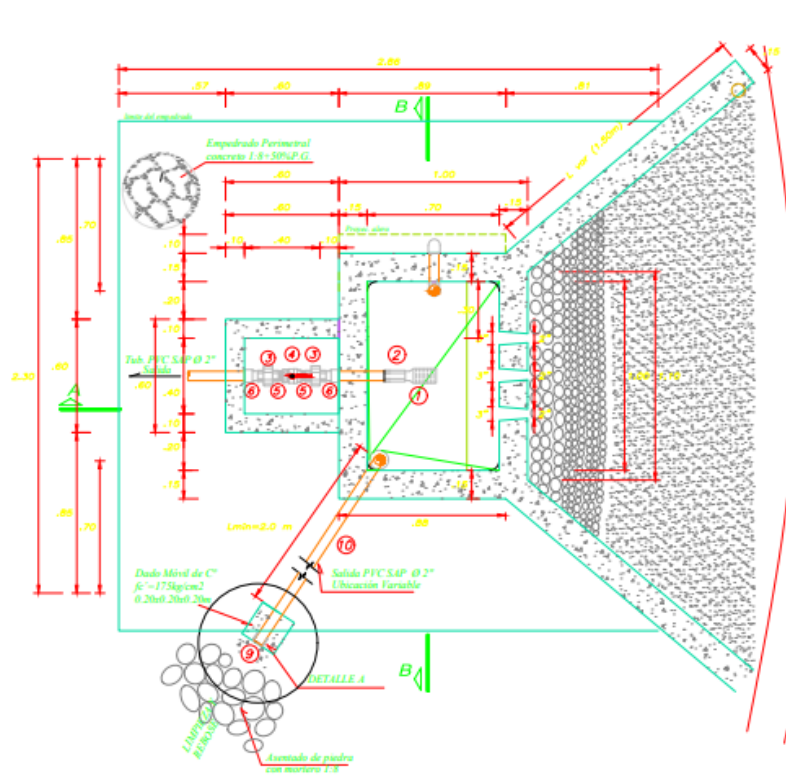
 LIMITE DEL CASERIO

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE HUANCA, CENTRO DE CASEROS DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASH Y SU INGENIERIA EN LA CONSTRUCCION SANEAMIENTO DE LA POBLACION- 2021.

UBICACION - LOCALIZACION

FECHA:	FECHA DE ELABORACION:	FECHA DE APROBACION:	FECHA DE REVISION:	FECHA DE EMISION:
BACH. ALEJO CATAL PLO RAMOS S. VA.	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
UTM	L	RSAC	U-01	
MONTALEON DE LOS RIOS GONZALO HERRERA	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	INGENIERO EN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO
C' ARMADO: f' c = 175 kg/cm²
C' SIMPLE: f' c = 100 kg/cm²

RECURRIMIENTOS:
Techo y Muros: 1 1/2cm
Losa de Fondo: 7cm alijado del suelo natural

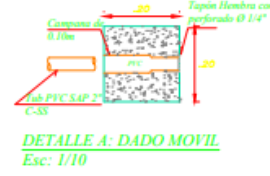
TARRAJEO Y DERRAMES
Interior 1:4, e=1.5 cm + impermeabilizante
Exterior 1:5, e=1.5 cm

TUBERÍA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica peruana ISO 1452 para fluidos a presión.
Tubería PVC SAP

CARPINTERÍA METÁLICA
-Tapa Metálica Estructura: 0.60x0.6 m e min=1.8" cubierto con pintura hepática
-Tapa Metálica Estructura: 0.40x0.4 m e min=1.8" cubierto con pintura hepática

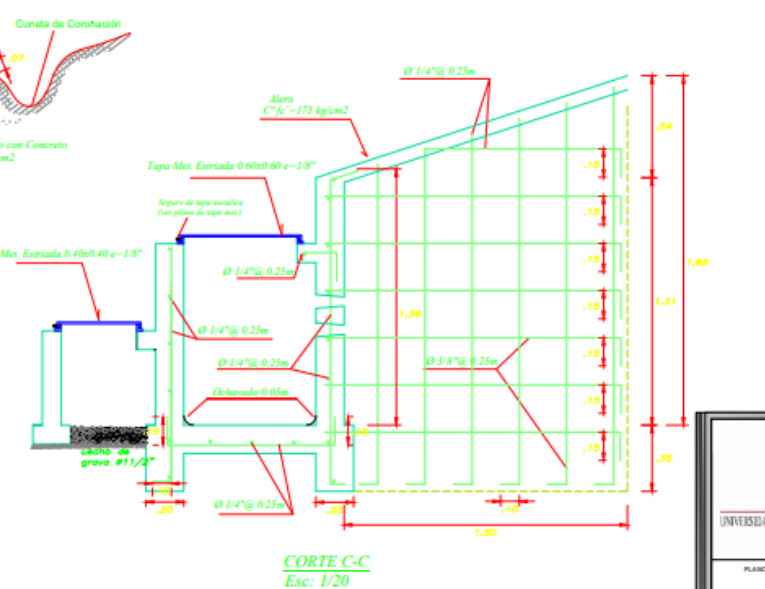
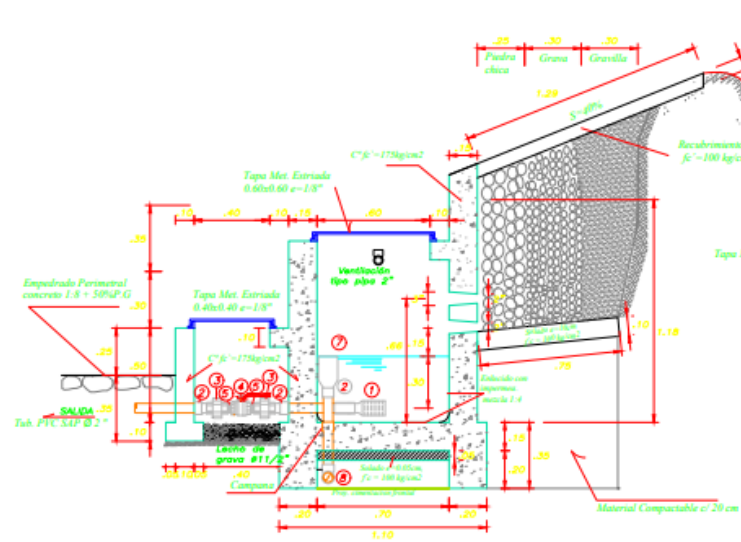
-Para conexiones de 2" primero se harán las instalaciones luego la construcción de la casa de válvula.
-A superficie lisa, pintar 2 manos con anticorrosivo epoxico.

OTROS:
-La cámara de válvula será dotado de un empedrado perimetral
-Cercos de malla metálica con parantes de F"Ø" de 2"



CUADRO DE ACCESORIOS

Nº	ACCESORIO	CANT.	UND.	DIAM.
INGRESO Y SALIDA				
1	Casavilla de PVC	01	Und	2"
2	Adaptador PVC roscado	01	Und	2"
3	Union universal PVC	02	Und	2"
4	Válvula de esférica PVC	01	Und	2"
5	Niple de PVC	02	Und	2"
6	Adaptadores PVC	02	Und	2"
LIMPIEZA Y REBOSE				
7	Cono de Rebose PVC SAP	01	Und	2"
8	Codo PVC SAP	01	Und	2"
9	Tapón PVC SAP Perforado	01	Und	2"
10	Tubería PVC SAP	02	m	2"
VENTILACION				
11	Codo PVC SAP	02	Und	2"
12	Tapón PVC SAP (perforado)	01	Und	2"
13	Tubería PVC SAP	0.2	m	2"



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE HUANCA, DISTRITO DE CACERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH - 2021.

CAPTACION DE AGUA POTABLE

PLANO: _____

FECHA: _____

PROYECTISTA: BACH. ADOLFO CATALINO RAMOS SELVA

DISTRITO: CACERES DEL PERU

PROVINCIA: SANTA

DEPARTAMENTO: ANCASH

CUADRICULA: UTM

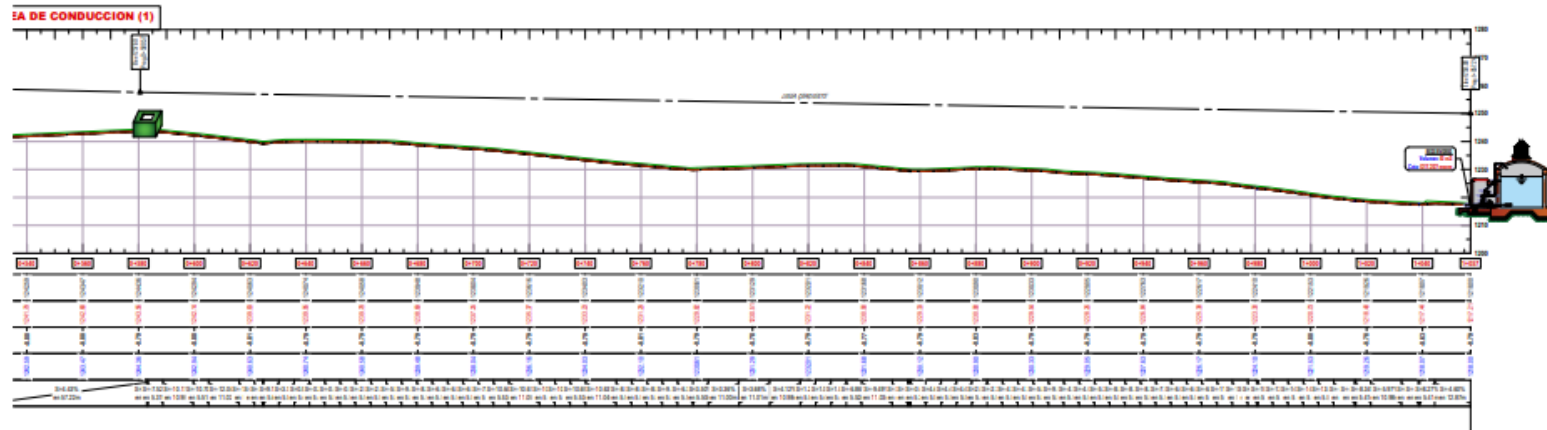
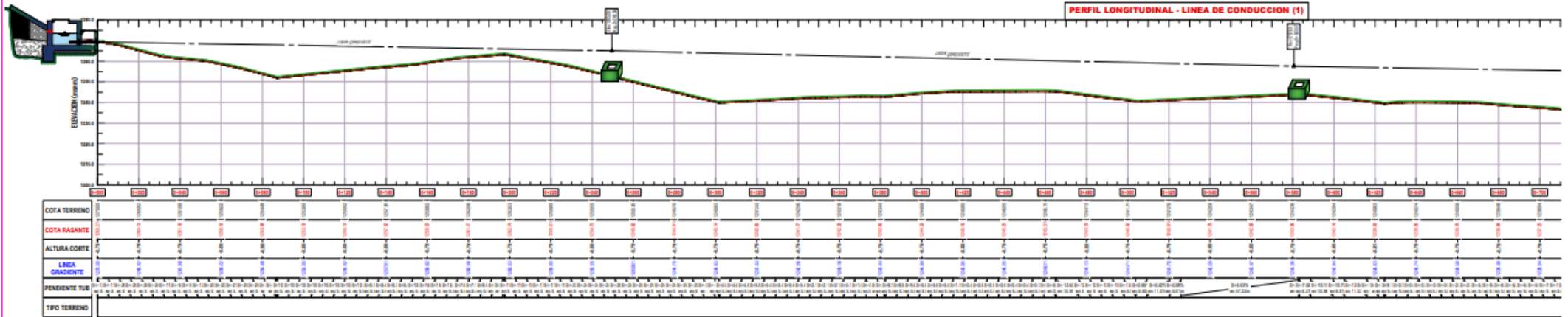
SECCION: L


COORDENADAS: R,S,A,C

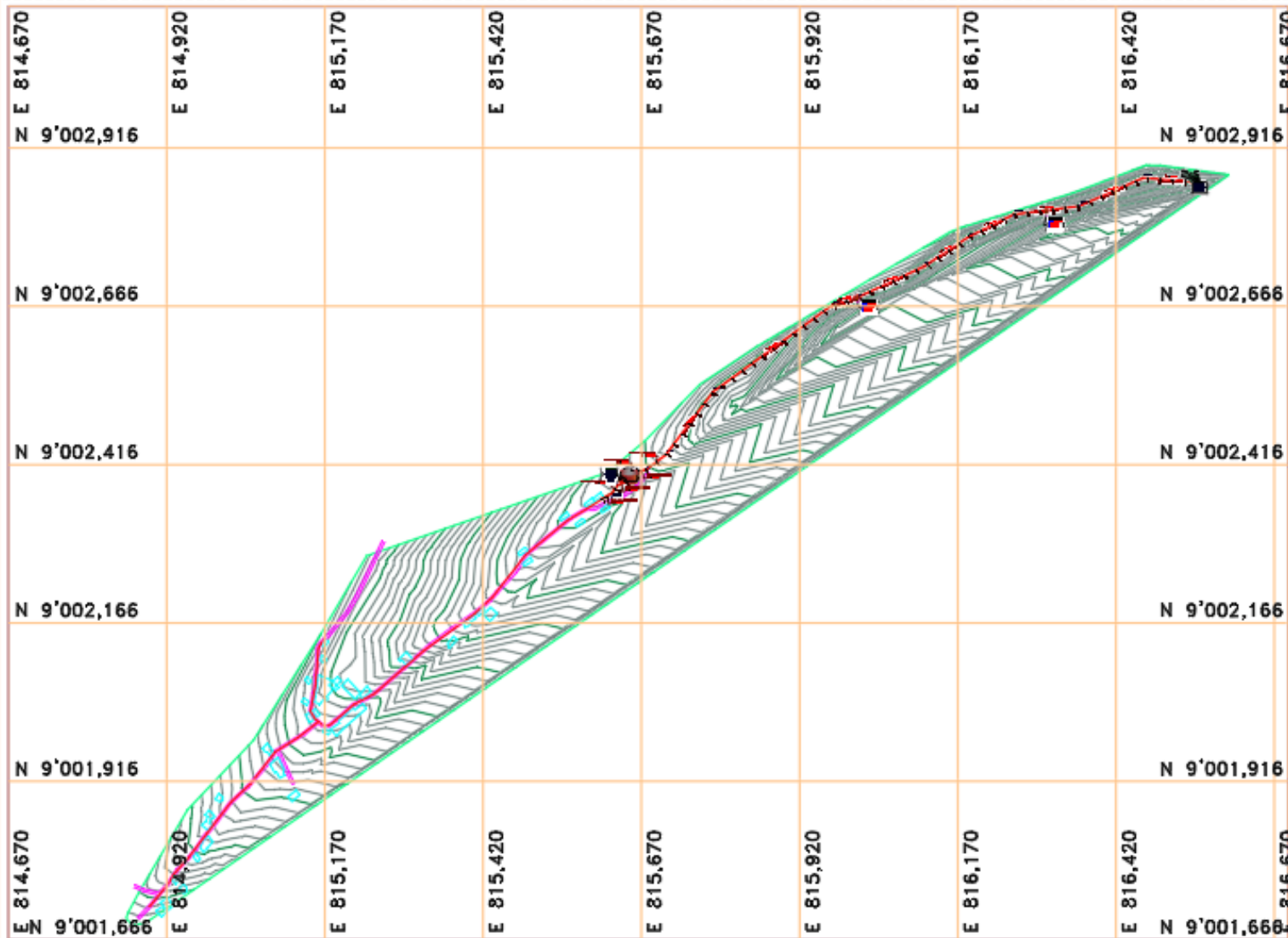
FECHA: MARZO 2021

INDICADA: C-01

PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCIÓN



		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021.			
PLANO:		PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCION			LÁMINA:
TITULO: BACH. ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA	DISTRITO: CÁCERES DEL PERÚ	SISTEMA DE PROYECCIÓN CARTOGRAFICA: UTM	CUADRICULA: L	DISEÑO: R,S,A,C	FECHA: MARZO-2021
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PROVINCIA: SANTA DEPARTAMENTO: ÁNCASH	DATUM: WGS84	ZONA UTM: 18SUR	ESCALA: Indicada	PL-1



LEVENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...
	...




ESTACIONES Y BM

N DE PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

NOTAS:

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



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

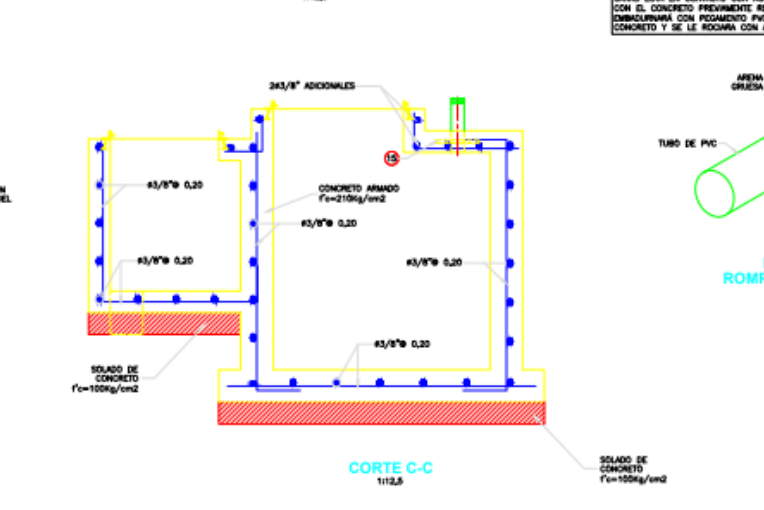
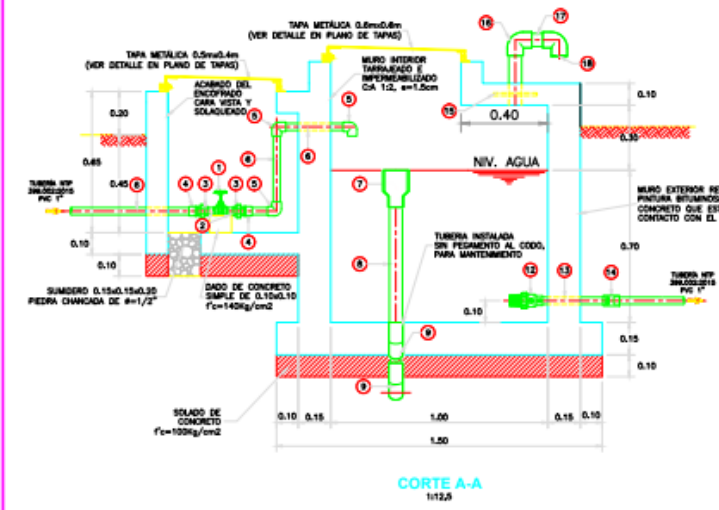
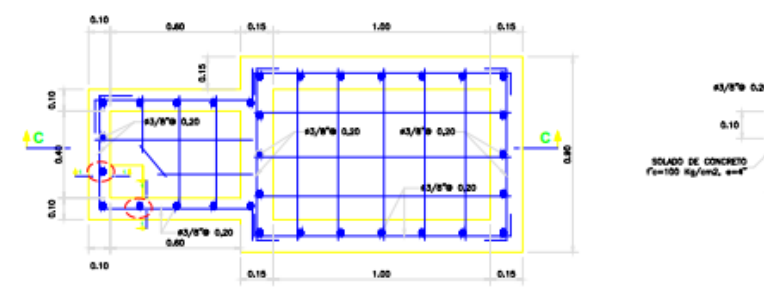
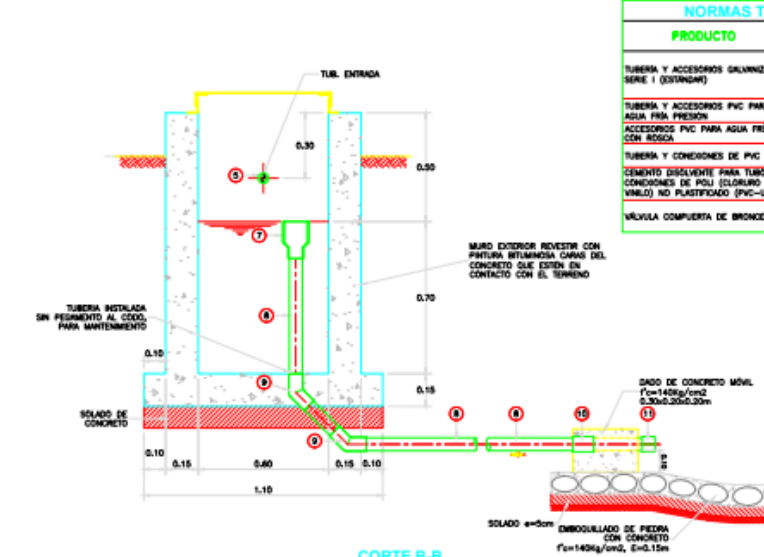
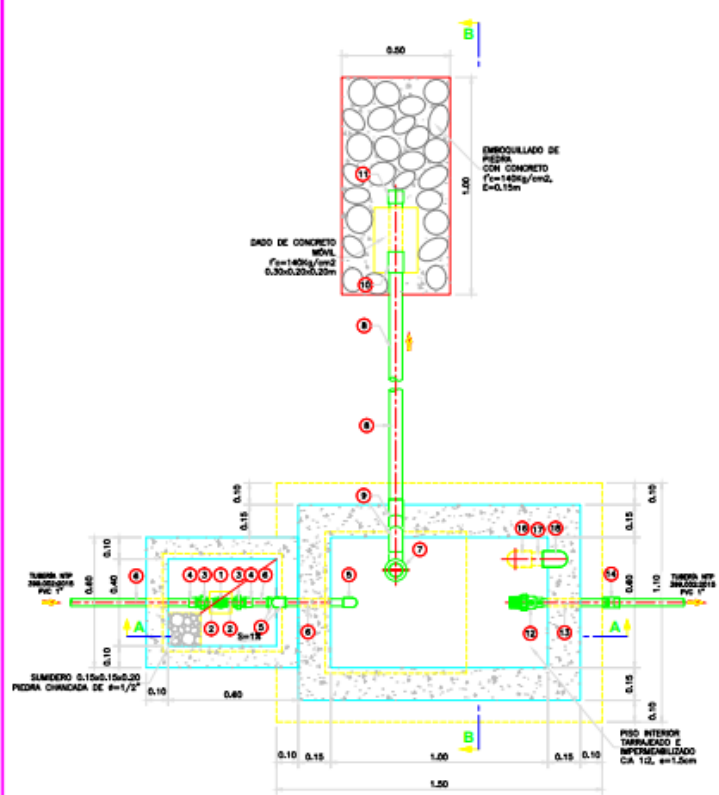
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

REALIZACION Y MEDICION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE DE LA POBLACION DEL CANTON DE SANGA, DISTRITO DE CASHA DE LA PROVINCIA DE SANGA, REGION SUCUMBES - 2021.

PLANO TOPOGRAFICO

UTM	1	R.2.A.0
WGS84	10000	1:10000

P-T



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE 1 (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 88 EBR.
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.020 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 502
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UP	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 502
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
VÁLVULA CUPIERTA DE BRONCE	NTP 399.030 : 2015
VÁLVULA CUPIERTA DE BRONCE	NTP 350.034 1998, VÁLVULAS DE CUPIERTA Y RETENCIÓN DE ALERJÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTADNO PARA AGUA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	SOLADO (RELACION NO ESTRUCTURAL) $f'c=10$ MPa (100kg/cm ²)
CONCRETO SIMPLE:	CONCRETO SIMPLE $f'c=14$ MPa (140kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	EN GENERAL $f'c=27$ MPa (280kg/cm ²)
CEMENTO:	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	EN GENERAL $f_y=4200$ Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS:	ORIENTACION 80 mm
	MURO 45 mm
	LOSA 20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	EXTERIOR - TAPPAJEADO CA. 14 $\phi=15$ mm
	INTERIOR - TAPPAJEADO CON IMPERMEABILIZANTE SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA CA. 12+SDTV. IMP. $\phi=15$ mm
	INTERIOR - ACABADO DEL ENCINTADO CARAVISTA Y SOLAJEADO O TAPPAJEADO (CA. 12 $\phi=15$ mm. PREVA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
	EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA 2 MANOS
	EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALME POR TRASLAPE:	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (Ø)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	40 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (Ø)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLAZ (L)
3/8"	90° 180°
1/2"	80 mm 45 mm
5/8"	80 mm 45 mm
3/4"	100 mm 45 mm
	115 mm 80 mm

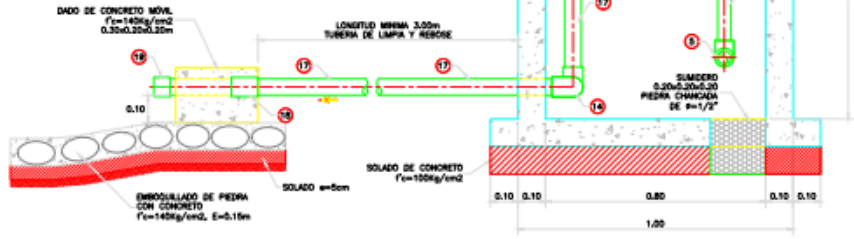
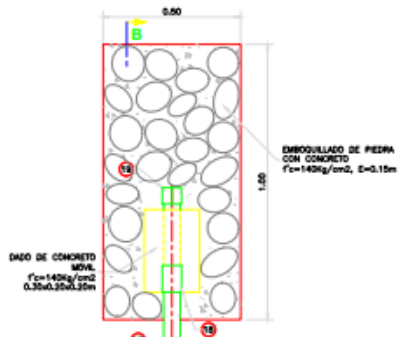
LISTADO DE ACCESORIOS		
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA CUPIERTA DE BRONCE 1" 250 lb	1 UND.
2	NIFLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPB PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7.5 DE 1", NTP 399.020/2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" 7.5 DE 2", NTP 399.020/2015 (VER NOTA 3)	4.00 ml.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" 7.5 ROSCA, NTP 399.160/2008	0.30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE PVC 2", NIFLE PVC (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie 1 (Standard)	1 UND.
16	CODO 90° PVC 2", NTP ISO 4819/97	1 UND.
17	NIFLE PVC (L=0.15 m) DE 2", ISO - 85 Serie 1 (Standard)	1 UND.
18	CODO 90° PVC 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 4819/97	1 UND.

NOTAS:

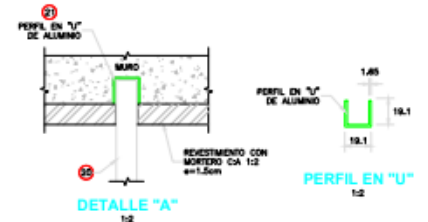
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MUESTRA ES PARA FORMAR A1, PARA AS CONSERVAR EL DOBLE.
- LA CLASE DE LA TUBERÍA SE MUESTRA EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.



		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCERPIA EN LA COSECHA SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE HAJANCA, DISTRITO DE CAJES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASSH - 2021.		
PLAN: CRP-TIPO 6	LÍNEA:			
AUTOR: INGENIERO CATALINO RAMOS BELVA	DISEÑO: INGENIERO DEL PERU	ESTADIA DE PROYECTO: INGENIERO LITM	CATEGORIA: L	NIVEL: PASADIZO
INSTITUCIÓN: INSTITUCIÓN EDUCATIVA "LOS RIOS GONZALO O MARQUEL"	FECHA:	LOCALIDAD: WASHI	DEPARTAMENTO: WASHI	REGION: INDIENZA



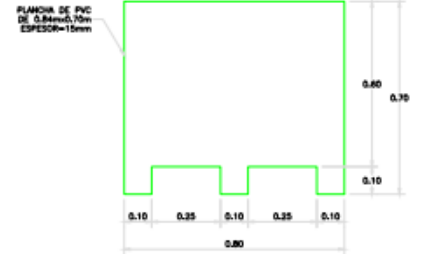
CORTE B-B
1:10



DETALLE "A"
1:2



PERFIL EN "U"
1:2



DETALLE PLANCHA PVC
1:10

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



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
SOLADO (INCLUCION NO ESTRUCTURAL) f'c= 10 MPa (100kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE f'c= 14 MPa (140kg/cm2)

CONCRETO ARMADO:
EN GENERAL f'c= 27 MPa (280kg/cm2)

CEMENTO:
EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I
γ=4200 Kg/cm2

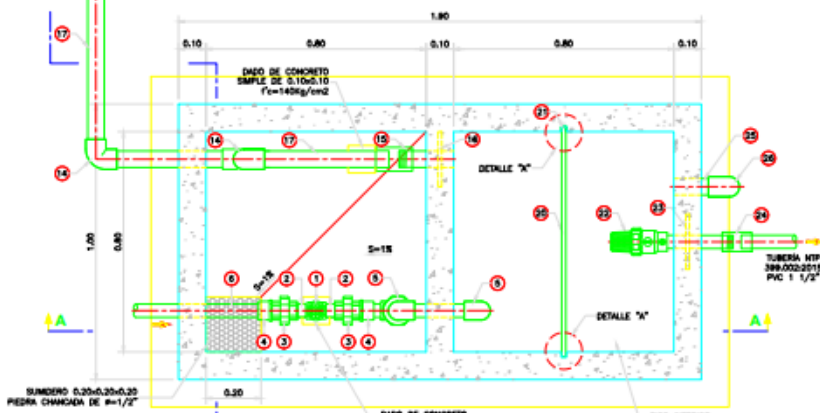
ACERO DE REFUERZO:
EN GENERAL γ=4200 Kg/cm2

RECURRIMIENTOS:
ORIENTACION 60 mm
MURO 40 mm
LOSA 20 mm

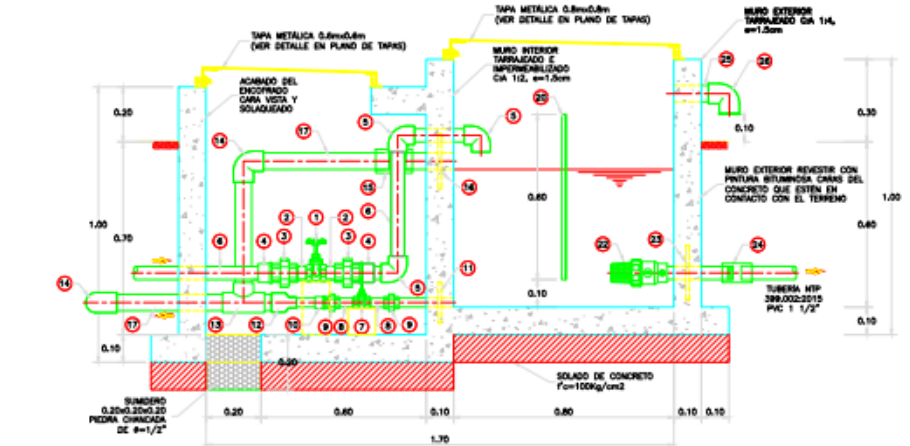
REVESTIMIENTO, PINTURA:
EXTERIOR - TAPPAJO CA. 114 e=15 mm
INTERIOR - TAPPAJO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) CA. 12+30TV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLICUADO O TAPPAJO (CA. 112 e=15 mm. PREVA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTANDAR)	DIMENSIONES Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 85 ERII.
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.022 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 022
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 022
TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VALVULA CUPIERTA DE BRONCE	NTP 320.084 1998, VALVULAS DE CUPIERTA Y RETENCION DE ALICACION COME-INC Y COME-ESTRIBO PARA AGUA.



PLANTA
1:10



CORTE A-A
1:10

LISTADO DE ACCESORIOS

INGRESO		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA CUPIERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	MIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPV PVC 1 1/2"	2 UND.
5	CODD SP PVC 1 1/2" x 90°	3 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 0 7,5 DE 2", NTP 399.022-2015 (VER NOTA 3)	1,20 mL
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
7	VALVULA CUPIERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
8	MIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
9	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
10	ADAPTADOR UPV PVC 1"	1 UND.
11	BRIDA ROMPE AGUA DE PVP 1", NIPLE PVP (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UND.
12	REDUCCION SP PVC 2" x 1"	1 UND.
13	TEE SP PVC 2"	1 UND.
14	CODD SP PVC 2" x 90°	2 UND.
15	UNION SOQUET PVC 2"	1 UND.
16	BRIDA ROMPE AGUA DE PVP 2", NIPLE PVP (L=0.30 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UND.
17	TUBERIA PVC CLASE 10 0 7,5 DE 2", NTP 399.022-2015 (VER NOTA 3)	4,40 mL
18	UNION SP PVC 2"	1 UND.
19	YAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
20	PLANCHA DE PVC DE 0.80x0.60m ESPESOR=15mm	1 UND.
21	PERFIL EN 1/2" DE ALUMINO, L=0.80m	1 UND.
22	CHAMISILLA DE PVC 1 1/2"	1 UND.
23	BRIDA ROMPE AGUA DE PVP 1 1/2", NIPLE PVP (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 85 Serie I (Standard)	1 UND.
24	UNION SOQUET PVC 1 1/2"	1 UND.
VENTILACION		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
25	MIPLE PVP (L=0.30 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 85 Serie I (Standard)	0,20 mL
26	CODD 90° PVP 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 481997	1 UND.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

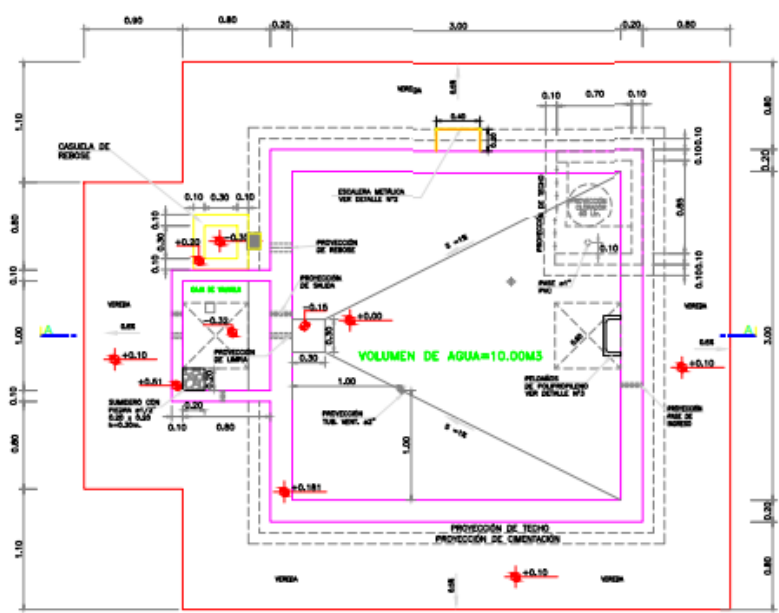
PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INGENIERIA EN LA COMISION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE HUANCRA, DISTRITO DE CAJERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCASCH - 2021.

PROYECTO: CRP-TIPO 6 PARA LINEA DE CONDUCCION

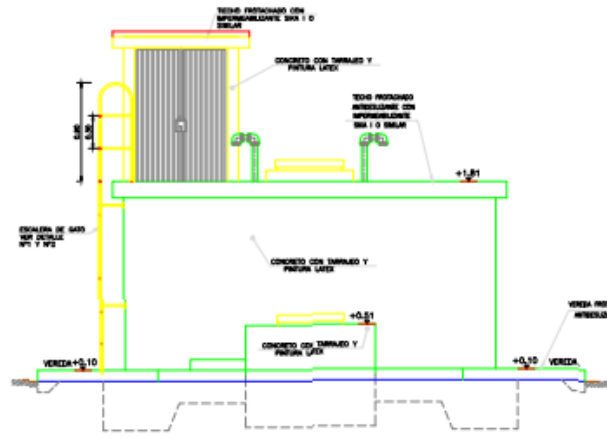
LINEA:

USUARIO:	CLIENTE:	INSTITUCION:	PROYECTO:	FECHA:	ESTADO:
BACH, ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA	CHIMBOTE DEL PERU	UTM	L	RS, SJC	PROYECTADO
PROYECTO:	FECHA:	ESTADO:	PROYECTO:	FECHA:	ESTADO:
MOTIL, LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	2021	WGS84	18SUR	ESCALA	INDICADA

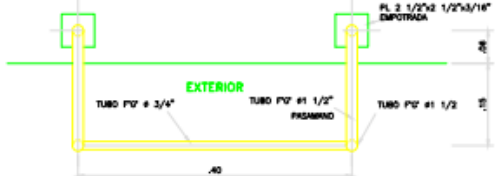
CRP



PLANTA (ARQUITECTURA)
ESC. 1:25

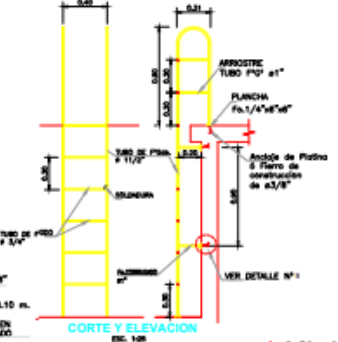


ELEVACION FRONTAL
ESC. 1:25

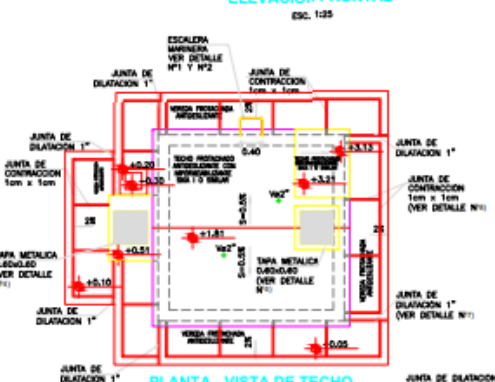


DETALLE N° 02
ESCALERA MARINERO - PLANTA

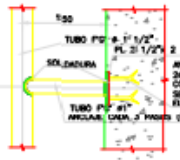
DETALLE N° 1
ESCALERA TIPO GATO



CORTE Y ELEVACION
ESC. 1:10



PLANTA - VISTA DE TECHO
ESC. 1:20



DETALLE N° 09
DETALLE 1



DETALLE N° 10
BROMA ROMPE AGUA LLUVIA
EN ALERO RESERVOIR

DETALLE N° 3
PELDAÑOS DE POLIPROPILENO
ESC.1/10

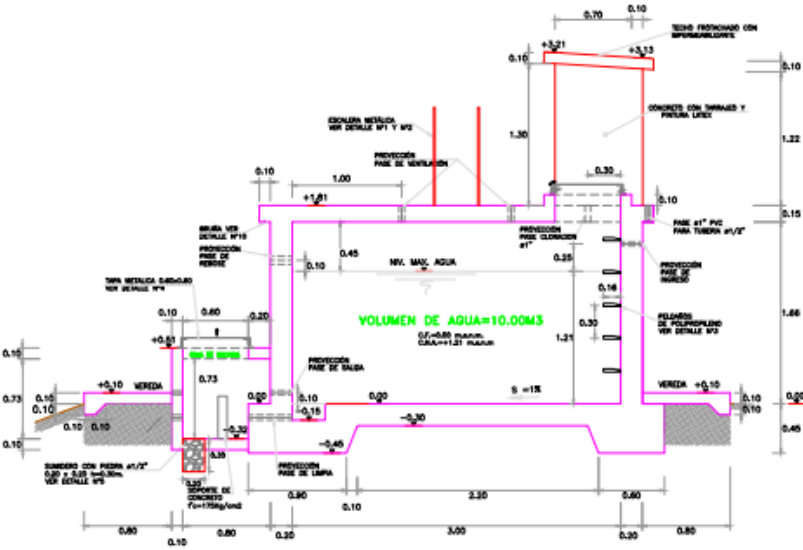
1. FABRICADO CON MALLA DE ACERO CORRUGADO DE 10 mm. REFORZADO CON POLIPROPILENO CIRCULAR VIGAS DE 0.7x0.7x0.7 mm. EVITAR ROTURA DEL POLIPROPILENO EN LA UNION Y EN LA ZONA DE LA MALLA DE ACERO CORRUGADO YA QUE SE PRODUCE LA VIBRACION DE UN RECOMENDADO CONTROL DEL
2. EL PUNTO DEBE SUPERAR DE 20 CM. ANTES DE LOS Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAIDA.

- ESPECIFICACIONES DE INSTALACION:
1. TALLADOR CRISTICO EN BORDO DE CONCRETO, SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 1.5 CM PARA ANCLAJE DE SIDA.
 2. LA LONGITUD DE PERFORACION ES DE 10 VECES EL DIAMETRO DE ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
 3. LIMPIAR EL PUNTO DE ANCLAJE EFECTIVO CON CEPILLO METALICO Y ARE COMESTIBLE.
 4. APLICAR PUNTO DE ADHESIVO EPOXICO EN CEPILLO POLIMERICO EFECTIVO CON REFORZAMIENTO EPOXICO.
 5. INSERTAR ANCLAJE DE SIDA EN BORDO DE CONCRETO EFECTIVO PARA ASEGURAR UN BUELO CONCRETO.
 6. MANTENER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS HORAS DE BOMBA LA PUERTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 2 HORAS SIGUIENTES.

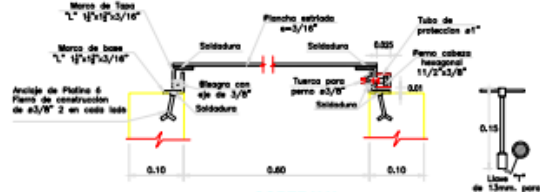
- NOTA TECNICA:
1. EL ACERO AL INTERIOR DEL RESERVOIR PODRA SER REEMPLAZADO SIGUIENTE ESCALA CON PROTECTOR ANCLAJE AL MURDO DE MATERIAL INOXIDABLE Y CON PUNTA MECANICA REFORZADA CON EPOXICO.
 2. LA BROMA DEBE SUPERAR AL MURDO PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ABENTADA CON CONCRETO ENTRE OTROS.

1.8	0	100	200	300	400	500mm
1.10	0	200	400	600	800	1000mm
1.25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1.20	0	400	800	1200	1600	2000mm

ESCALA GRAFICA



CORTE A-A
ESC. 1:25



CORTE X-X
ESC.1/5



DETALLE N° 7
JUNTA DE DILATACION
ESC.5/E

DETALLE N° 8
JUNTA DE CONSTRUCCION
ESC.5/E



DETALLE N° 5
ANCLAJE-PLATINA
DE SIDA



DETALLE N° 6
ANCLAJE-HERMO
DE SIDA

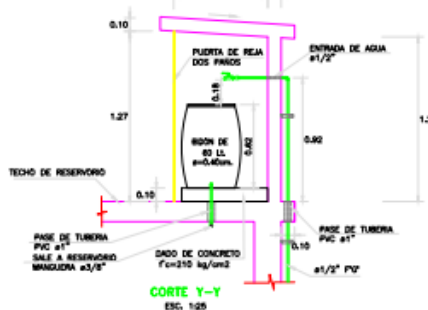
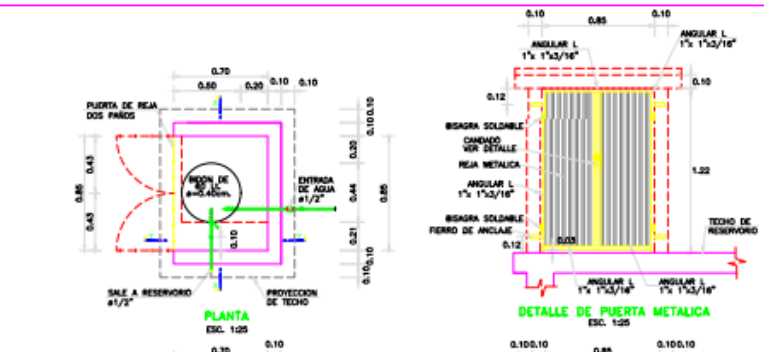
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

EVALUACION Y REFORZAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SUSTENENCIA EN LA COMUNIDAD SANTA MARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE HUANCA, DISTRITO DE CAJON DE PIRO, PROPIEDAD DE SANTA ROSA HUANCA - 2011.

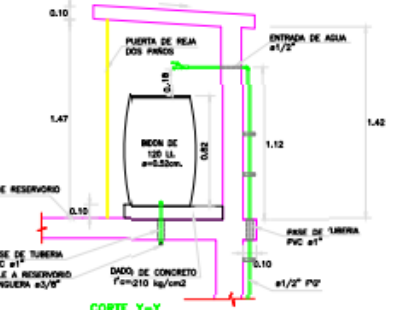
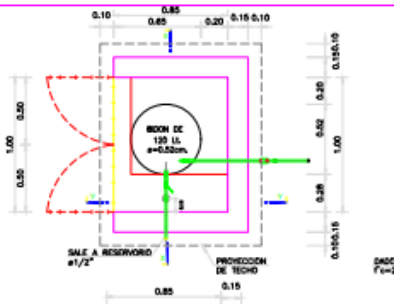
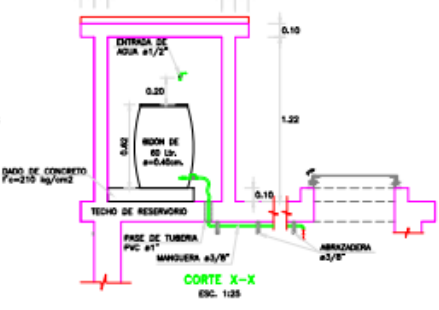
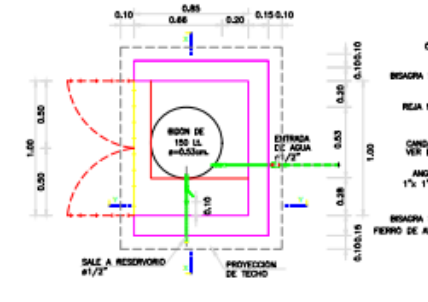
RESERVOIR APOYO DE 10 M3

NO. PROYECTO	FECHA	ETAPA	ELABORADO	PROYECTADO
001	2011	ESTRUCTURAL	...	...

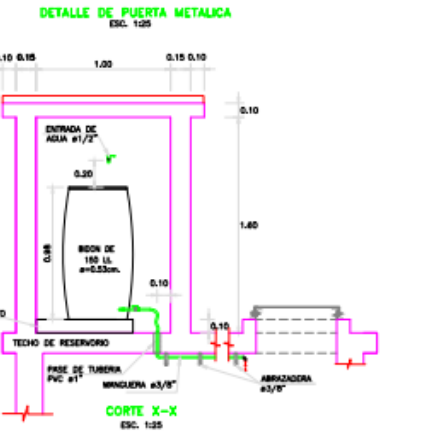
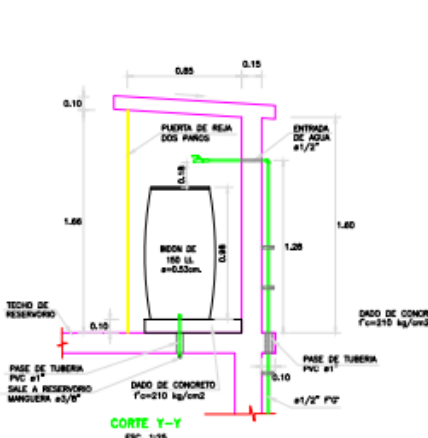
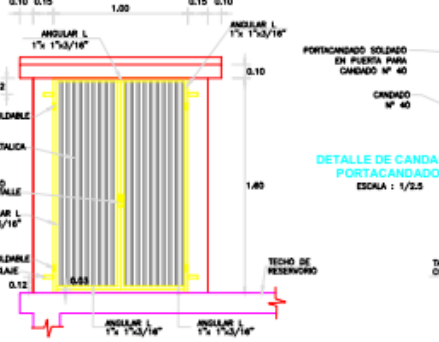
R-01



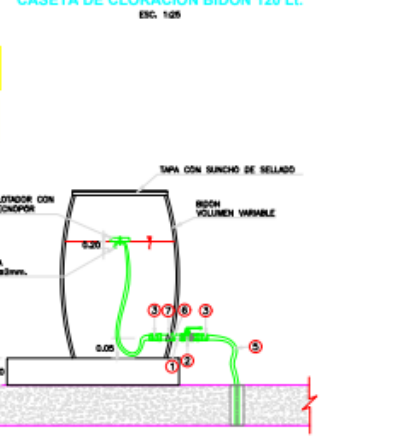
CASETA DE CLORACION BIDON 60 LL.



CASETA DE CLORACION BIDON 120 LL.



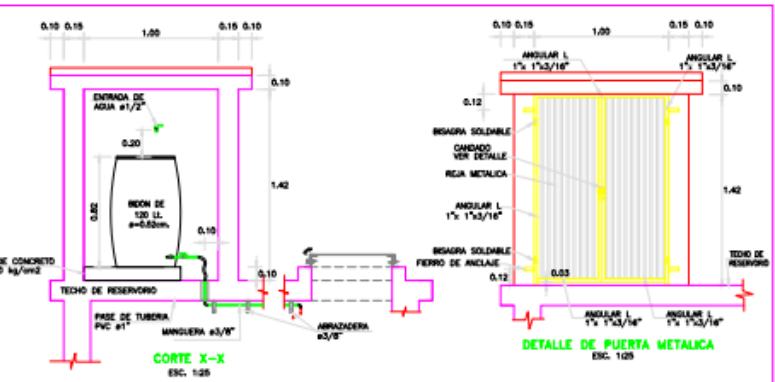
CASETA DE CLORACION BIDON 150 LL.



CUADRO DE ACCESORIOS DE CLORACION

Nº	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD
SAIDA			
1	NIPLE PVC 1/2" x 1/2" ROSCA CONTINUA	01	unid.
2	VALVULA DE CIERRE ESFERICA PVC	01	unid.
3	PISTON 1/2" A 3/8" BRONCE	01	unid.
4	MANGUERA 1/2" TRANSPARENTE	1,50	m.
5	MANGUERA 1/2" TRANSPARENTE	5,00	m.
6	RECESO PARA TAPA DE BRONCE CIRCUNDA 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"	01	unid.
7	RECESO PARA TAPA DE BRONCE CIRCUNDA 1/2" x 1/2" x 1/2" x 1/2"	01	unid.
8	FLOTADOR DE TECNOPOR SEGUN DETALLE	01	unid.
9	TAPON HEMBRAS CON ORIFICIO 0,3mm.	01	unid.
10	BIDON (VOLUMEN VARIABLE) (2)	01	unid.

NOTA:
 (1) LA LONGITUD ES PROMEDIO, VARIA Y DEPENDE DE LA UBICACION FINAL DEL SISTEMA DE CLORACION INCLUSIVE LAS RESERVORIAS.
 (2) EL VOLUMEN DEPENDE DEL CAUDAL DEL PROYECTO.
 (3) EL METRADO DE ACCESORIOS DE ENTRADA ESTA CONSIDERADO EN EL RESERVORIO.



CALCULO DEL SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO

Dosis adoptada: 2 mg/l de hipoclorito de calcio
 Porcentaje de cloro activo: 65%
 Concentración de la solución: 0.25%
 Equivalencia: 0.00005 g

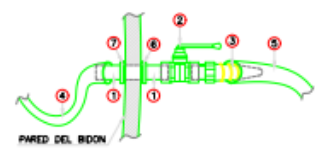
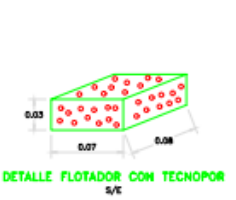
Volumen reservorio (m³)	Qnd Caudal maxima diaria (lpm)	Qnd Caudal de diseño (lpm)	Dens (g/l)	P peso de cloro (g/l)	F Porcentaje de cloro activo (%)	Pi Peso producto comarantal (g/l)	Po Peso producto comarantal (g/l)	C concentración de la solución (%)	es Densidad de la solución (kg/l)	Tiempo de vida de la solución (h)	Vn volumen de la solución (L)	Valores de la solución (g/l)	es Densidad de la solución (kg/l)
5	0.30	1.00	2.00	2.17	65.00	3.33	0.00	0.25	1.33	12	10.00	60	7
10	0.60	2.17	2.00	4.33	65.00	6.67	0.04	0.25	2.67	12	32.00	60	15
15	0.90	3.25	2.00	6.50	65.00	10.00	0.04	0.25	4.00	12	48.00	60	23
20	1.20	4.33	2.00	8.67	65.00	13.33	0.04	0.25	5.33	12	64.00	120	30
40	2.41	8.67	2.00	17.33	65.00	26.67	0.04	0.25	10.67	12	128.00	150	59

CALCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$Q_{goteo} = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2gh}$

Dens: 0.8 unidimensional
 C_d : Coeficiente de descarga (0.6) = 0.6 unidimensional
 A : Area del orificio (e 2.0 mm) = $3.142E-06 \text{ m}^2$
 g : Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s^2
 h : Profundidad del orificio = 0.2 m

$Q_{goteo} = 4.57585E-06 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q_{goteo} = 0.00005 \text{ l/s}$
 $Q_{goteo} = 0.00005 \text{ g/s}$
 $Q_{goteo} = 0.00005 \text{ g/s}$



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SUBSISTENCIA EN LA COMUNIDAD SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO DE HUANCA, DISTRITO DE CACERES DEL PERU, PROVINCIA DE SANTA, REGION ANCAHUELA 2021.

SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO

INSTITUCION: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO

FECHA: 2021

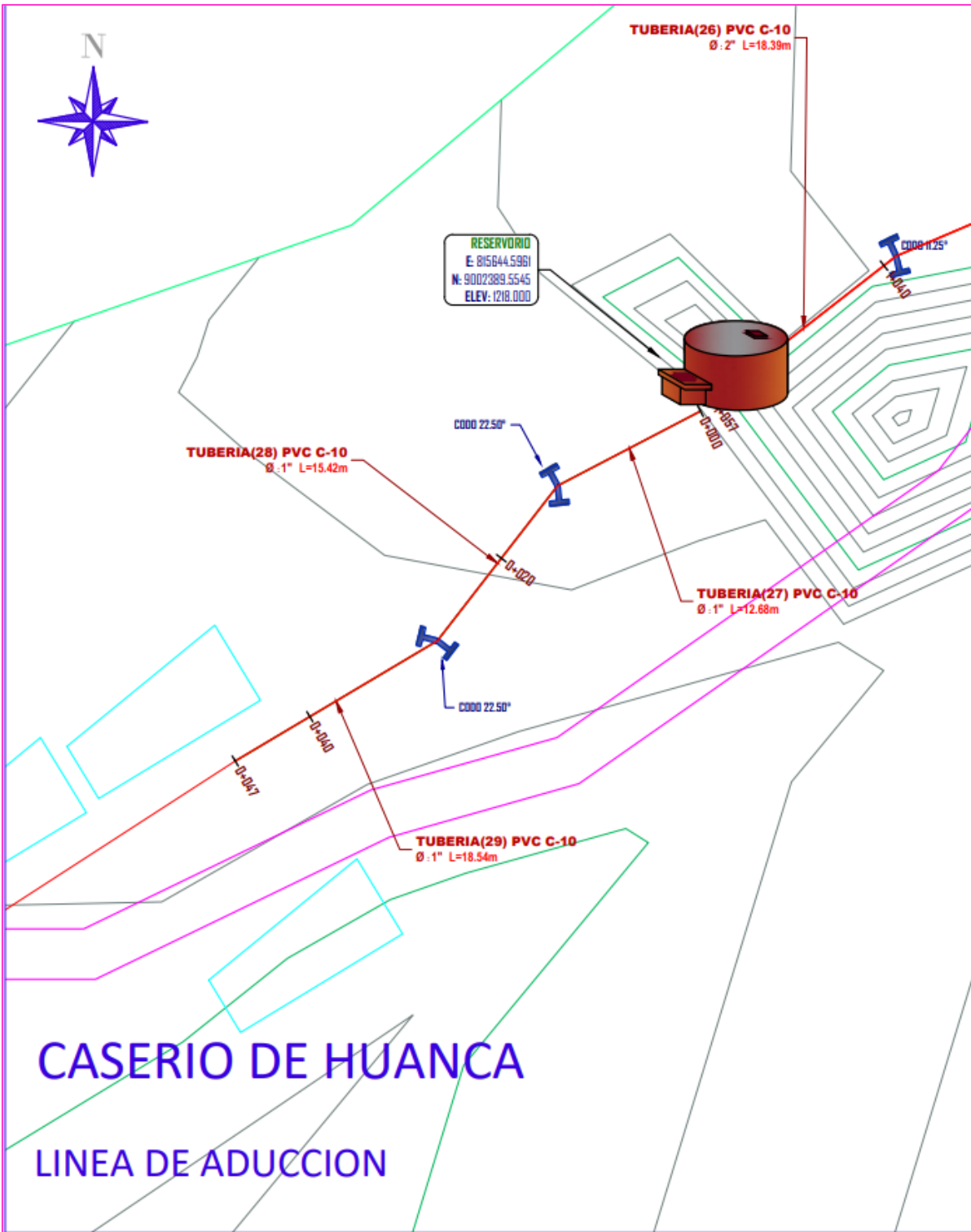
ELABORADO POR: [Nombre]

REVISADO POR: [Nombre]

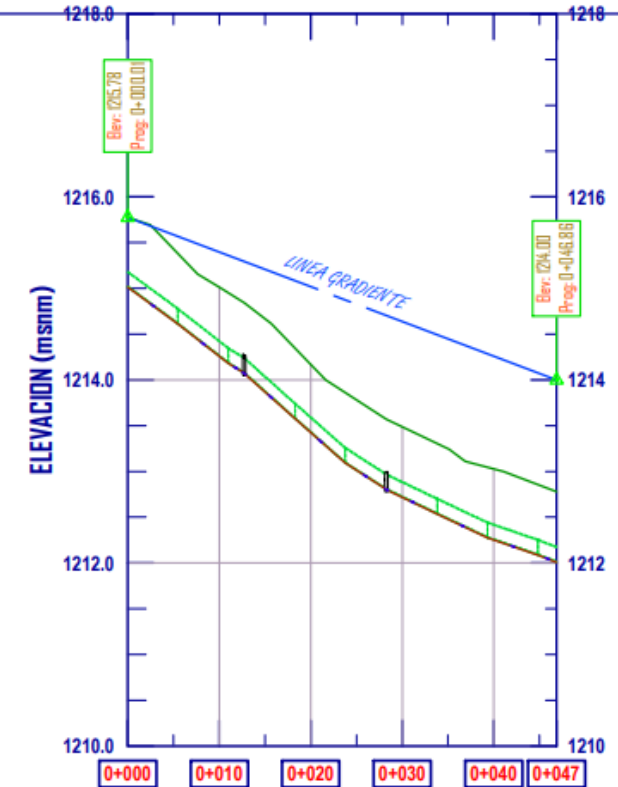
APROBADO POR: [Nombre]

OTRO: [Nombre]

C.P



LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCION



COTA TERRENO	1215.78	1215.01	1214.17	1213.49	1213.03	1212.78
COTA RASANTE		1214.26	1213.42	1212.72	1212.25	
ALTURA CORTE		-0.75	-0.74	-0.77	-0.78	
LINEA GRADIENTE	1215.40	1215.02	1214.64	1214.26		

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2021.

PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE ADUCCION						LABORA:
NOMBRE: BACH. ADOLFO CATALINO RAMOS SILVA	DISTRITO: CÁCERES DEL PERÚ	SISTEMA DE PROYECCIÓN CARTOGRAFICA: UTM	COORDENADA: L	DISEÑO: R.S.A.C	FECHA: MARZO-2021	PL-1
AUTOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PROVINCIA: SANTA	DATUM: WGS84	ZONA UTM: 18SUR	ESCALA: Indicada		