



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA
LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE
COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTORA

SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR

ORCID: 0000-0002-8945-859X

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 en la localidad de Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Solórzano Vargas, Karen del Pilar

ORCID: 0000-0002-8945-859X

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

ASESOR

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes experiencias y sobre todo felicidad.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a DIOS, a mis padres quienes me dieron vida, educación, a mis tíos por su gran apoyo y consejos. A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

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 en la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población– 2021. Como **problemática** se planteó lo siguiente ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población?, Se aplicó una **metodología** de tipo correlacional, su diseño fue no experimental y de manera transversal con un nivel cualitativo y cuantitativo. Se tuvo como resultado que la población de Antamarca tuvo la necesidad de mejorar su sistema de abastecimiento de agua ya que la dotación de agua fue deficiente y en malas condiciones higiénicas, provocando enfermedades estomacales infectocontagiosas. Se tuvo como conclusión el mejoramiento de la captación de un ancho, largo y alto de 1.10 m , el mejoramiento de la línea de conducción de 469.00 ml, de un diámetro de 1.00 plg., tipo PVC, clase 10, el mejoramiento del reservorio de 5.00 m³, con sus accesorios correspondientes y caseta cloración ; la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable permite mejorar la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Antamarca.

Palabras clave: captación, condición sanitaria, evaluación del sistema de agua potable, línea de aducción.

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 of Los Angeles de Chimbote. The objective was to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Antamarca locality, Cochabamba district, Huaraz province, Ancash region, for its impact on the health condition of the population - 2021. As a problem, the following was raised. next ¿The evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Antamarca locality, Cochabamba district, Huaraz province, Ancash region; Will it improve the health condition of the population? A correlational methodology was applied, its design was non-experimental and cross-sectional with a qualitative and quantitative level. As a result, the population of Antamarca had the need to improve their water supply system since the water supply was deficient and in poor hygienic conditions, causing infectious and contagious stomach diseases. The conclusion was the improvement of the catchment of a width, length and height of 1.10 m, the improvement of the conduction line of 469.00 ml, with a diameter of 1.00 in., PVC type, class 10, the improvement of the reservoir of 5.00 m³, with its corresponding accessories and chlorination house; The evaluation and improvement of the drinking water system allows improving the quality of life of the inhabitants of the town of Antamarca.

Keywords: catchment, sanitary condition, evaluation of the drinking water system, adduction line.

6. Contenido

1.Título de la tesis:	ii
2.Equipo de trabajo	iii
3.Hoja de firma del 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	xix
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
2.1.3. Antecedentes internacionales	8
2.2. Bases teóricas de la investigación	10
2.2.1. Agua potable.....	10
2.2.2. Ciclo hidrológico	10
2.2.3. Manantial.....	11
2.2.4. Requisitos básicos para que el agua sea potable	11
2.2.5. Período de diseño	12
2.2.6. Población	12
2.2.7. Dotación	12
2.2.8. Demanda	13

2.2.9. Variaciones Periódicas	13
2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua	13
2.2.11. Tipos de sistemas de agua potable.....	14
A) Sistemas de agua potable por gravedad:.....	14
B) Sistemas de agua potable por bombeo	15
2.2.12. Tipos de fuentes de abastecimiento.....	16
A) Agua de pluvial	16
B) Agua superficial	16
C) Agua subterránea.....	17
2.2.13. Caudal.....	17
2.2.14. Variaciones de consumo.....	18
A) Consumo promedio diario anual (Q_p).....	18
B) Consumo máximo diario (Q_{md}).....	18
C) Consumo máximo horario (Q_{mh})	18
2.2.15. Volumen	18
2.2.16. Diámetro.....	19
2.2.17. Velocidad.....	19
2.2.18. Presión	19
2.2.19. Componentes de un abastecimiento de agua potable	19
A) Captación.....	19
a. Tipos de captación.....	20
a.1. Captación manantial de ladera.....	20
a.2. Captación manantial de fondo	20
b. Partes de una captación	21

b.1. Cámara húmeda.....	21
b.2. Ancho de pantalla.....	22
b.3. Tubería de entrada:.....	22
b.4. Altura de la cámara húmeda.....	23
b.4. Canastilla de salida.....	23
b.5. Tubería de rebose y limpia.....	24
b.6. Cámara seca.....	24
B) Línea de conducción.....	24
a. Tipos de conducción.....	25
a.1. Conducción por bombeo.....	25
a.2. Conducción por gravedad.....	25
b. Clases de tubería.....	25
c. Válvulas.....	26
d. Velocidad y presión en tuberías	26
e. Diámetro de tubería.....	26
f. Piezas especiales.....	26
g. Pérdida de carga	26
h. Válvula de aire	26
i. Válvula de purga	27
j. Cámara rompe presión.....	28
C) Reservorio	28
a. Tipos de reservorio.....	28
a.1. Los reservorios elevados	28
a.2. Los reservorios apoyados	29

a.3. Los reservorios enterrados.....	29
b. Ubicación de reservorio.....	30
c. Volumen Del Reservorio.....	30
c.1. Volumen de regulación.....	30
c.2. Volumen contra incendio.....	30
c.3. Volumen de reserva.....	30
d. Partes del reservorio	31
d.1. Casetas de Válvulas.....	31
D) Línea de aducción.....	31
a. Caudal:	31
b. Presión:.....	32
c. Diámetro:.....	32
d. Velocidad:	32
E) Redes de distribución	32
a. Tipos de redes de distribución.....	32
a.1. Sistema abierto o ramificado	32
a.2. Sistema cerrado o reticulado	33
a.3. Sistemas mixtos	34
b. Diámetro.....	34
c. Velocidad de la red de distribución.....	34
d. Presión en la red de distribución	34
e. Cámaras rompe presión tipo CRP-7	34
f. Clase de tubería	35
2.2.20. Condiciones sanitarias.....	35

A) Cobertura de servicio de agua potable	35
B) Cantidad de servicio de agua potable	35
C) Continuidad de servicio de agua potable.....	36
D) Calidad de suministro de agua potable	36
2.3. Hipotesis.....	36
2.4. Variables.....	36
III. Metodología.....	37
3.1. El tipo y el nivel de la investigación.	37
3.2. Diseño de la investigación.....	37
3.3. Población y muestra	37
3.3.1. Población:.....	37
3.3.2. Muestra:.....	38
3.4. Definición y operacionalización de variables e investigadores.....	39
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	41
3.5.1. Técnicas de recolección de datos	41
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	41
a. Fichas técnicas:	41
b. Protocolo	41
3.6. Plan de análisis	42
3.7. Matriz de consistencia	43
3.8. Principios éticos	44
3.8.1. Ética para inicio del diagnostico	44
3.8.2. Ética de la recolección de datos	44
3.8.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable.....	44

IV. Resultados.....	45
4.1. Resultados	46
4.2. Análisis de resultados.....	67
V. Conclusiones y recomendaciones	71
5.1. Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones.....	73
Referencias Bibliográficas	74
Anexos	79

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de tablas

Tabla 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.....	12
Tabla 2. Dotación por región.....	13
Tabla 3. Clase de tubería.....	25
Tabla 4. Evaluación de la captación	46
Tabla 5. Evaluación de la línea de conducción	48
Tabla 6. Evaluación del reservorio	50
Tabla 7. Evaluación de línea de aducción.....	53
Tabla 8. Evaluación de red de distribución.....	53
Tabla 9. Diseño hidráulico de la obra de captación de ladera.....	55
Tabla 10. Diseño hidráulico de la línea de conducción	56
Tabla 11 Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento de agua potable.....	57
Tabla 12 Cálculo del sistema de cloración por goteo	58
Tabla 13 Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura.....	59
Tabla 14 Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad	63
Tabla 16 Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua.....	65
Tabla 17. Coordenadas del levantamiento topográfico.....	84
Tabla 18. Cobertura	87
Tabla 19. Cantidad de agua.....	88
Tabla 20. Continuidad del servicio	89
Tabla 21. Calidad del agua.....	90
Tabla 22. Captación	91
Tabla 23. Línea de conducción	92

Tabla 24. Reservorio.....	93
Tabla 25. Línea de aducción y redes.....	94
Tabla 26. Periodo de diseño de infraestructura sanitaria	96
Tabla 27. Población de diseño	96
Tabla 28. Dotación de agua	96
Tabla 29. Pérdidas físicas del sistema.....	97
Tabla 30. Caudal promedio diario anual.....	97
Tabla 31. Variaciones de consumo	97
Tabla 32. Determinación del Qmd para diseño	97
Tabla 33. Caudales de diseño (real).....	98
Tabla 34 Caudales de diseño (criterio estadarizado)	98
Tabla 35 Caudal máximo de la fuente en época de lluvias.....	99
Tabla 36 Caudal mínimo en época de estiaje.....	99

Índice de gráficos

Gráfico 1 Evaluación del estado de los componentes de la captación.....	47
Gráfico 2 Evaluación del estado de la línea de conducción.....	49
Gráfico 3 Evaluación del estado de los componentes del reservorio.....	52
Gráfico 4 Estado de la línea de aducción y red de distribución.....	54
Gráfico 5 Resumen de los estados de los componentes.....	54
Gráfico 6 Estado de la cobertura.....	60
Gráfico 7 Estado de la cantidad del agua.....	62
Gráfico 8 Estado de la continuidad del servicio	64
Gráfico 9 Estado de la calidad del agua.....	66

Índice de cuadros

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	39
Cuadro 2 Matriz de consistencia.	43

I. Introducción

La presente investigación nos dio a conocer la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca que se encontró afectada producto de las intensas lluvias ocasionados por el Fenómeno del Niño Costero, actualmente la dotación de agua es deficiente y en malas condiciones sanitarias, provocando enfermedades estomacales infectocontagiosas. El ministerio de vivienda en los último años a través de diversos programas y proyectos que buscan recuperar la capacidad operativa de los sistemas de saneamiento, han modificado parcialmente los indicadores de salubridad urbana y rural, pero aún continúan las brechas o iniquidades sobre todo en las poblaciones más pobres y en las poblaciones excluidas de nuestro país, donde persisten bajas tasas de potencial capacidad de prestación del servicio, las cuales se agudizan por no existir una implementación adecuada y suficiente en estas zonas, este grave y complejo problema, tiene múltiples factores que interaccionan entre sí. Tal motivo se planteó el siguiente enunciado de **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población? Para responder a esta interrogante se planteó como **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población– 2021, el cual logró los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021; Plantear el

mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021; Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021. Asimismo, el presente proyecto de investigación estuvo **justificado**, en cierta manera, por la necesidad de mejorar la condición sanitaria en el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash. Conjuntamente a ello, la **metodología** fue de tipo correlacional, el **nivel** cualitativo y cuantitativo. La **población** estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash. La técnica a utilizar fueron la visitas y observación directa a la localidad y como instrumento: Fichas técnicas y Protocolos. El límite temporal estuvo conformado desde junio hasta el mes de noviembre del 2021 y el límite espacial fue la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash. Se llegó a la **conclusión**, que se obtuvo una mejora en la condición sanitaria, al mejorar los componentes del sistema de abastecimiento de la localidad Antamarca, mejorando la calidad del agua y de la población, refiriéndoles una gran cantidad de agua, con un buen servicio cobertura, continua y de buena calidad.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Verde¹, 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, provincia del Santa, región Áncash - 2019; la **metodología** que aplica es descriptivo correlacional, se obtuvo como **resultado** cuenta con una población futura 308 habitantes, tiene un caudal máximo diario 0.49 l/s, un caudal máximo horario de 0.76 l/s, cuentan con una captación de ladera concentrado de 1.10 metro de ancho, altura de 1.10 metro, cuenta con un reservorio de 10 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** que el caserío de Canchas a través de la mejora que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población, con un caudal de 0.93 l/s siendo mayor que el caudal máximo diario de 0.49 lt/s, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación, el diseño hidráulico de la línea de conducción contará con un caudal de diseño máximo diario de 0.50 lt/s, el reservorio de almacenamiento existente cuenta con un

volumen de 10.00 m³, el diseño hidráulico de la línea de aducción contará con un caudal máximo horario de 0.76 lt/s, en la red existente muchas de las viviendas no cuentan con la conexión, se realizó el diseño hidráulico para las 78.00 viviendas.

Según Chaupin², en su **tesis** de Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019, tuvo como **objetivo**, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman – Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población.; la **metodología**; utilizada por el investigador fue tipo exploratorio, y se llegó a la siguiente **conclusión**; que en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho que los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en las que cumplen al 100 % en abastecer de agua, alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas.

Según Alba³, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, tuvo como **objetivo** Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa,

región Áncash – 2019; la **metodología** que aplica es descriptivo correlacional, se obtuvo como **resultado** cuenta con una población futura 199 habitantes, tiene un caudal máximo diario 0.37 l/s, un caudal máximo horario de 0.48 l/s, cuentan con una captación de ladera concentrado de 1.00 metro de ancho, altura de 1.10 metro, cuenta con un reservorio de 10 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** que el caserío de Miraflores a través de la mejora que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación, el diseño hidráulico de la línea de conducción contará con un caudal de diseño máximo diario de 0.50 lt/s, el reservorio de almacenamiento existente cuenta con un volumen de 10.00 m³, el diseño hidráulico de la línea de aducción contará con un caudal máximo horario de 0.48 lt/s, en la red existente muchas de las viviendas no cuentan con la conexión, se realizó el diseño hidráulico para las 31.00 viviendas.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Zegarra⁴ en su **tesis** Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018 obtiene como **objetivo**, Realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajos, distrito de Chao, Provincia Virú – La Libertad, su **metodología** que define es descriptivo simple,

el cual obtuvo como **resultado**, tiene un caudal máximo diario de 1.03 lt/s, cuenta con una captación de 1.00 m de ancho y largo, alto de 1.00 m, cuenta con un reservorio de volumen de 20.00 m³ hecho con concreto armado y se llegó a la siguiente **conclusión**, Se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 personas proyectadas al año 20 y una tasa de crecimiento de 1.75% con un caudal de demanda de 1.03 lt/seg y un reservorio circular apoyado de 20 m³ de capacidad, línea de conducción de 2 pulgadas y una captación con un caudal de aforo de 1.36 lt/seg.

Según Fernández⁵ en su **tesis**, Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad - 2018, tuvo como **objetivo**, Realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad, su **metodología** fue de tipo exploratorio. El nivel de la investigación fue de carácter cualitativo, el cual obtuvo como **resultado** periodo de 20 años, población futura de 677 habitantes, con una dotación de 80 lt/hab./día, su caudal promedio es de 0.631 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.3 y 2, se obtuvo para el Qmd: 1.03 l/s y Qmh: 1.58 l/s, la captación es de 60 cm de ancho de pantalla, tiene 3 orificios de 2 plg, altura de la cámara húmeda de 0.83 m, 84 ranuras, se obtuvo tubería de rebose y limpieza de 2 plg, la línea de

conducción cuenta con diámetros de 2 plg, tipo PVC y clase 7.5, cuenta con un reservorio de 20 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de ½ plg, tipo PVC clase 10 y se llegó a la siguiente **conclusión**, se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 personas proyectadas al año 20 y una tasa de crecimiento de 1.75% con un caudal de demanda de 1.03 l/s y un reservorio apoyado de 20 m³ de capacidad, línea de conducción de 2 pulgadas y una captación con un caudal de aforo de 1.36 l/s.

Según Soto⁶, en su **tesis** de Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019, tuvo como **objetivo**; el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población, la **metodología** utilizada fue descriptiva y se llegó a las siguientes conclusiones; se **concluye** que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha

satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

2.1.3. Antecedentes internacionales

Según Zambrano⁷, Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017, tuvo como **objetivo**, Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo, provincia Manabí, su **metodología** es no experimental, inductivo, y de campo, el cual obtuvo como **resultado** periodo de 20 años, población futura de 1080 habitantes, con una dotación de 85 lt/hab./día, su caudal promedio es de 1.18 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.25 y 3, se obtuvo para el Qmd: 1.50 l/s y Qmh: 3.50 l/s, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 3 plg, cuenta con un reservorio de 30 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de 4 plg, y se llegó a la siguiente **conclusión**, que levantamiento topográfico del terreno permitió realizar la implantación de los componentes de todo el sistema, se determinó la capacidad óptima del tanque de succión y las dimensiones que garantizan abastecer al sistema. se estableció la red de distribución con una longitud total de 3021.85ml de tubería a presión, la cual posee velocidades permisibles y presiones superiores a 7 m.c.a e inferiores a 30 m.c.a.

Según Castro⁸ en su **tesis** Diseño de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco,

Chuquisaqueño - 2015, tuvo como **objetivo**, Construir un sistema de agua potable en las comunidades de Timboycito y Ñancaroinza, para combatir la inseguridad alimentaria de los pobladores y elevar los índices de salud pública - 2015, su **metodología** que aplica el investigador es formulación, planificación, descriptivo simple el cual obtuvo como **resultado**, tiene un caudal máximo diario de 2.01 lt/s, cuenta con una captación de 1.50 m de ancho y largo, alto de 1.20 m, cuenta con un reservorio de volumen de 10.00 m³ hecho con concreto armado y se llegó a la siguiente **conclusión**, el cálculo del caudal de diseño requerido en las fuentes de abastecimiento es de 2.90 lt/s, sin embargo, el caudal aforado disponible en las fuentes es de 2.72 lt/s, esta diferencia de caudal será complementada por los tanques de almacenamiento, los cárcamos de bombeo que se implementan y por el bombeo desde la vertiente Apangora.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua potable

“Es aquella agua el cual no tiene parásitos, y esto se da a través de un proceso establecido de un proceso llamado físico químico donde se aplica una desinfección, esta agua no tendrá color y tampoco tendrá olor, a esta agua todo ser humano podrá consumirla, el cual también tiene el nombre como agua disponible segura.”⁹

2.2.2. Ciclo hidrológico

“Son cambios que sufre el agua en la naturaleza en su estado sólido, estado líquido y estado gaseoso y también en su forma como agua superficial, agua subterránea, agua atmosférica y agua subterránea. El ciclo hidrológico no es regular prueba de esto tenemos las sequias e inundaciones, y se lucha contra eso”³.

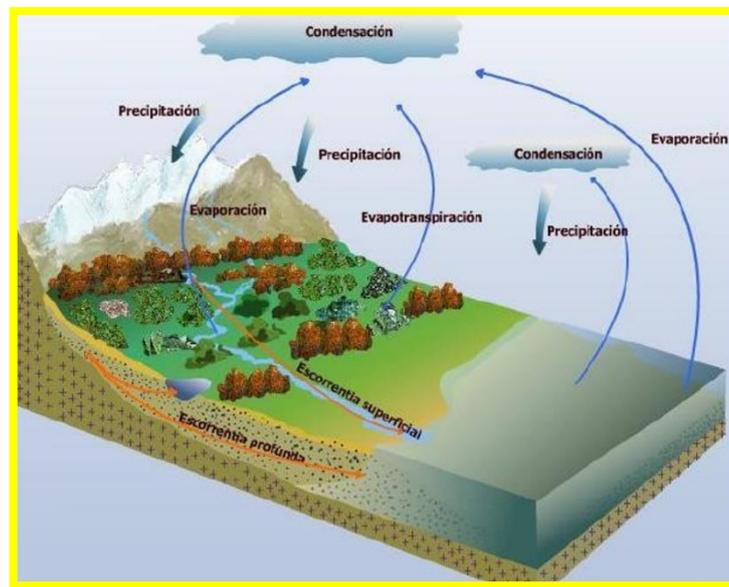


Figura 1. Ciclo hidrológico.

Fuente: Manual para el diseño de sistemas

2.2.3. Manantial

“Es el sitio donde se crea el afloramiento de agua subterránea”¹⁰.

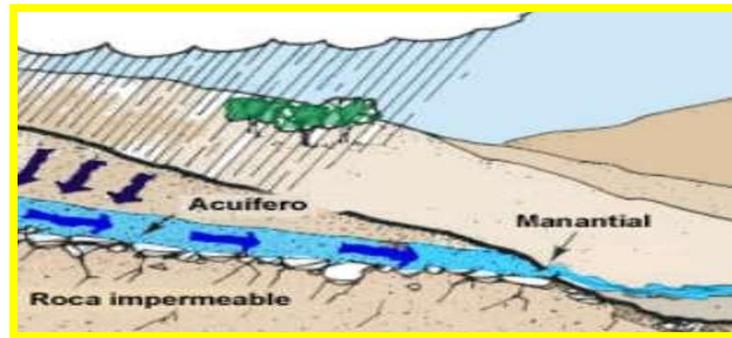


Figura 2. Manantial

Fuente: Blogger

2.2.4. Requisitos básicos para que el agua sea potable

- No debe contener patógenos que puedan causar enfermedades.
- No debe ser salada.
- Debe estar libre de compuestos que causen efectos desfavorables, agudos o daño permanente sobre el organismo del consumidor.
- No deben tener compuestos que puedan originar mal sabor y mal olor.
- Debe ser admisiblemente clara tener baja turbidez. Poco color, etc.
- No debe provocar corrosión o incrustaciones en el sistema de abastecimiento de agua.

2.2.5. Período de diseño

“El periodo de diseño es el tiempo que se prevé para el diseño esto en años, de las capacidades en los diversos componentes que tiene el sistema de suministro de agua. Un punto en consideración es que el período de diseño no puede exceder la vida útil de la estructura del componente”¹¹

Tabla 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente	20 a.
Captación	20 a.
Reservorio	20 a.
Líneas de distribución	20 a.
Conducción y Aducción	20 a.

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

2.2.6. Población

“La base para el diseño del sistema de abastecimiento de agua es calcular la población futura, ya que este no se diseña para satisfacer las necesidades en el presente sino en el futuro para ellos se tiene en cuenta los censos”¹².

2.2.7. Dotación

“La dotación es la cantidad de agua que se designa para cada usuario, esto incluye mucho el consumo de los servicios que los usuarios realizan en un medio día anual, siempre tomando en cuenta las pérdidas que puedan existir. Su expresión para la dotación es en litros/habitante - día”¹³.

2.2.8. Demanda

“Consumo de agua para la población está determinada por diferentes factores; entre ellas tenemos; el clima, hidrología, el tipo de usuario, las costumbres del pueblo, actividades económicas, etc.”⁸

Tabla 2. Dotación por región

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN para UBS-HSV (l/hab.d)
COSTA	60
SIERRA	50
SELVA	70

2.2.9. Variaciones Periódicas

Para lograr el abastecimiento de agua potable en una población de personas se debe de tomar medidas de prevención correcta, para lograr un buen funcionamiento del sistema de abastecimiento sin tener factores que afecten el sistema, como puede ser el cambio climático, hábitos, desastres naturales o como también puede ser la ganadería.

2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua

“Es una obra ejecutada, destinada para culminar con las necesidades de agua de los pobladores, se le define como ingeniería, estos componentes cumplen con una función primordial cada una de ellas, donde captan desde un punto fijo, almacenan y lo preparan para su pronto abastecer a los pobladores de una zona”¹⁴

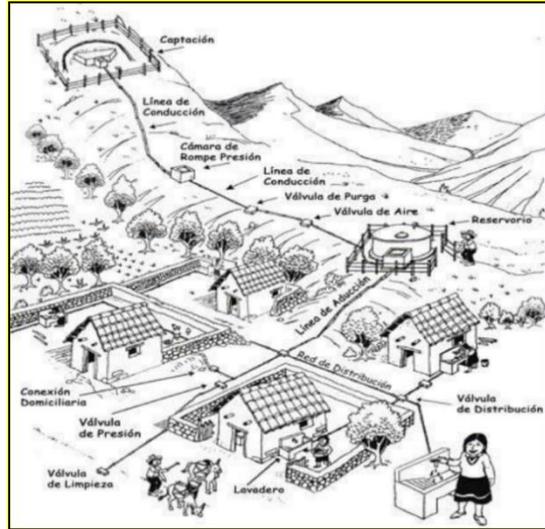


Figura 3. Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Diseño de sistemas de abastecimiento

2.2.11. Tipos de sistemas de agua potable

A) Sistemas de agua potable por gravedad:

“Permite que se transporte el agua desde el punto de la fuente hasta el reservorio, sin un bombeo mecanizado y en condiciones seguras; si la fuente no cumple con los requerimientos físicos, químicos y bacteriológicos entonces dentro de la longitud del sistema se incluye una planta de tratamiento”¹⁵.

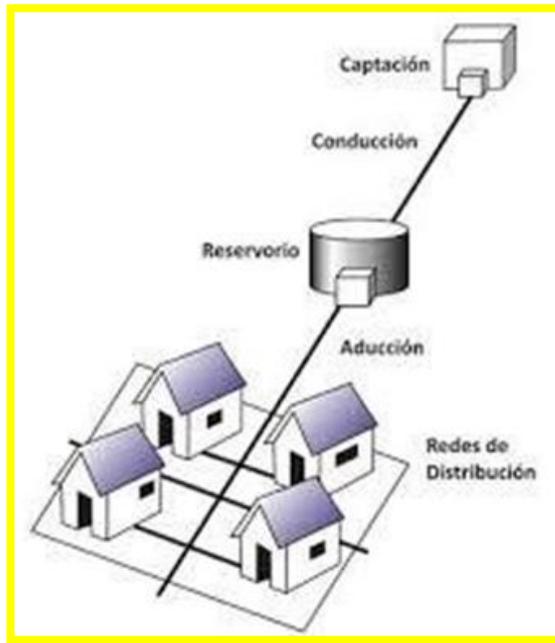


Figura 4. Sistema de abastecimiento

Fuente: Manual de operaciones

B) Sistemas de agua potable por bombeo

“Cuenta con una estación de bombeo, esta contiene la toma de agua, se tiene un tanque de almacenamiento elevado y un pozo de bombeo para emergencia, el agua es bombeado con un colector hacia la red de distribución secundario, el primario funciona como cualquier otro sistema de suministro y distribución.”¹⁵.

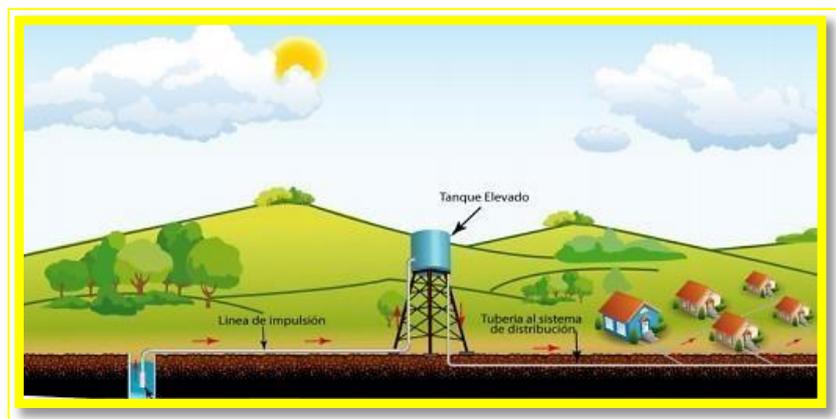


Figura 5. Sistema de agua potable por bombeo.

Fuente: Metodología de preinversión

2.2.12. Tipos de fuentes de abastecimiento

A) Agua de pluvial

“Se determina primordialmente cuando se tiene lluvia de por medio, el cual nos sirve para poder almacenar una cierta cantidad de agua, muchas veces se da con la ayuda los techos, por ello el agua de lluvia será trasladada hacia el sistema, el cual tendrá capacidad óptima para abastecer”¹⁶.

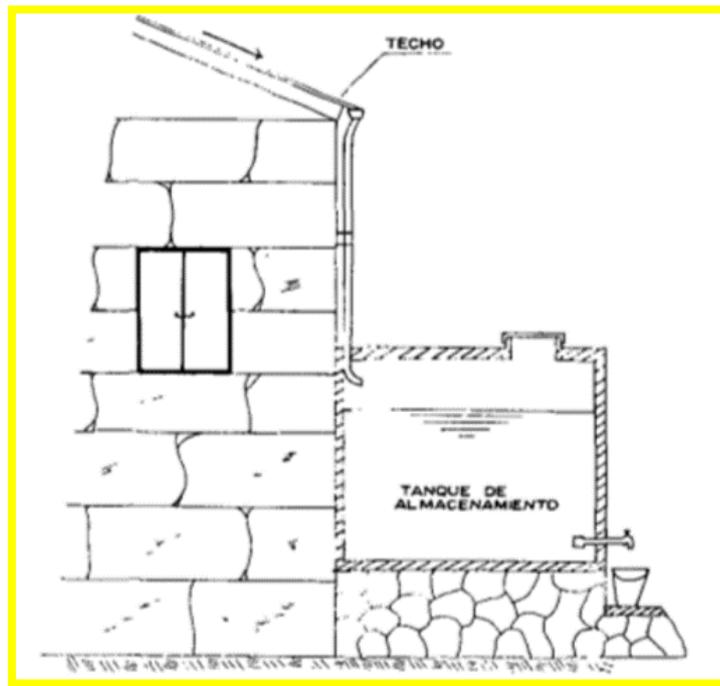


Figura 6. Pluvial

Fuente: Agua potable

B) Agua superficial

Define como aquellas que se ubican por encima del suelo formando así aguas superficiales, por ello se puede desplazar a cabo una construcción de la cámara de captación y así lograr conducir agua.

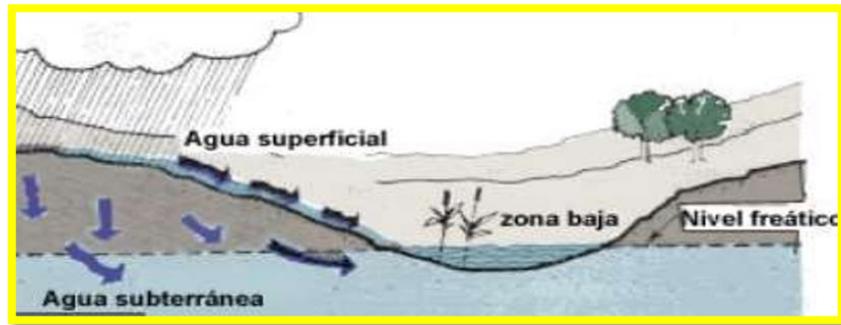


Figura 7. Fuente superficial.

Fuente: Apus del agua - Blogger

C) Agua subterránea

Nos explica que las aguas subterráneas se encuentran por debajo del suelo por consiguiente es parte de la precipitación pluvial de la misma manera que la naturaleza; el cual circula a la superficie de una manera natural a través de un puquial o manantial, sirviendo para captar y conducir agua a una población.

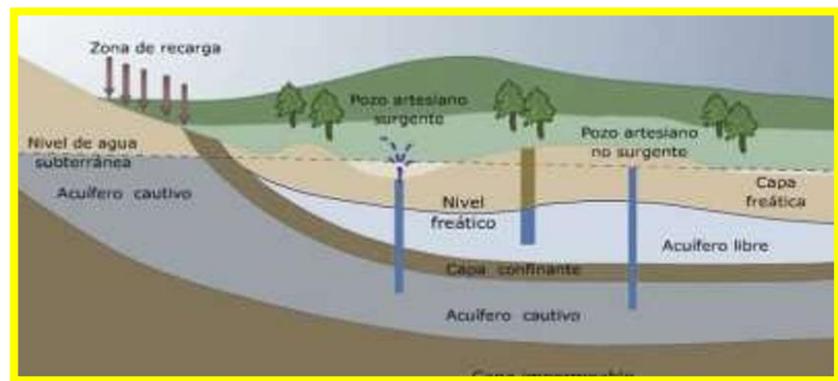


Figura 8. Fuente subterránea.

Fuente: Blogger

2.2.13. Caudal

“Es un flujo que para determinar su cantidad tendrá que ser calculado, este flujo por donde valla pasa por un área con una unidad de tiempo, se le reconoce frecuentemente como el flujo volumen o volumétrico”¹⁶.

2.2.14. Variaciones de consumo

Es el agua que se consume en una localidad o entre otros lugares, mostrando variaciones de consumo horario, diario y estacionales.

A) Consumo promedio diario anual (Qp)

“Es la cantidad estimada de un resultado del consumo por persona que sirve para el periodo dediseño de la población futura y sus unidades.”¹⁷

$$Qp = \frac{Pf * Dot.}{86400} \dots\dots\dots (1)$$

B) Consumo máximo diario (Qmd)

“Es el día de máximo consumo de agua dentro de un año y su coeficiente de variación con el que setrabaja es de 1.3”¹⁷.

$$Qmd = Qp * 1.3 \dots\dots\dots (2)$$

C) Consumo máximo horario (Qmh)

“Es la hora de máximo consumo por parte de los habitantes del día de máximo consumo dentro de un año y su coeficiente de variación con el que setrabaja es de 2”¹⁷.

$$Qmh = Qp * 2 \dots\dots\dots (3)$$

2.2.15. Volumen

“Se puntualiza como el espacio que ha sido ocupado por un determinado cuerpo, teniendo como unidad el m³, en la vida cotidiana se usa en litros y es aceptable, para el volumen de un diseño muchas veces son determinados gracias a las normativas vigentes”

2.2.16. Diámetro

“Con la determinación del caudal de la fuente y una velocidad calculada, concluiremos con el diámetro exacto para el diseño, a criterio nuestro dependerá el tipo, la clase, ya que estas no darán la presión de trabajo correspondiente, la cual resistirá el diámetro de dicha tubería”¹⁸.

2.2.17. Velocidad

La velocidad del agua dentro de la tubería rugosas con régimen en transición o turbulento y agua a presión.

2.2.18. Presión

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía Gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli.

2.2.19. Componentes de un abastecimiento de agua potable

A) Captación

“El dimensionamiento y el diseño de la captación dependen de la topografía del terreno, tipo de suelo, clase de manantial y no estar vulnerable a desastres naturales. O se debe alterar la calidad del agua, la temperatura el agua, ni el caudal natural del agua de suceder podría cambiar de lugar el manantial”¹⁹.

a. Tipos de captación

a.1. Captación manantial de ladera

“Para diseñar la captación, se usa el caudal, se tiene que superar el gasto máximo diario en cualquier época, se estima la altura del agua sobre la captación para que el caudal aforado asegure el gasto mínimo deseado.”¹⁸

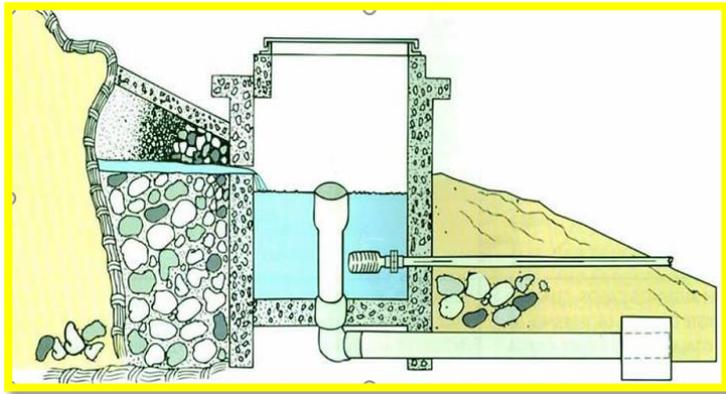


Figura 9. Sistema de captación de manantial

Fuente: Care Perú

a.2. Captación manantial de fondo

“Es aquella estructura donde el agua fluye a través de una energía el cual lleva el flujo hacia la superficie, todo ello se puede explorar a través de la estratigrafía, se tiene que ejecutar esta captación en lugares con mucho espacio”¹⁸

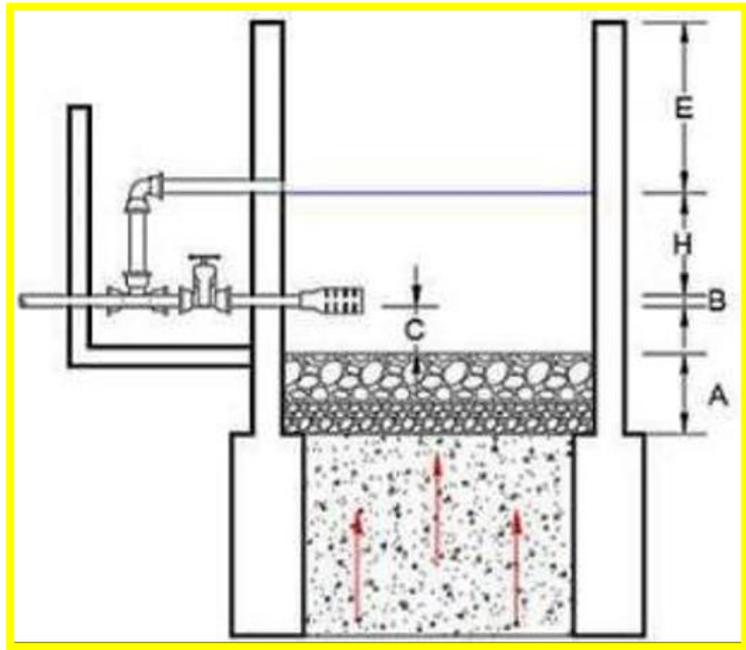


Figura 10. Captación de fondo.

Fuente: Guía en orientación en saneamiento.

b. Partes de una captación

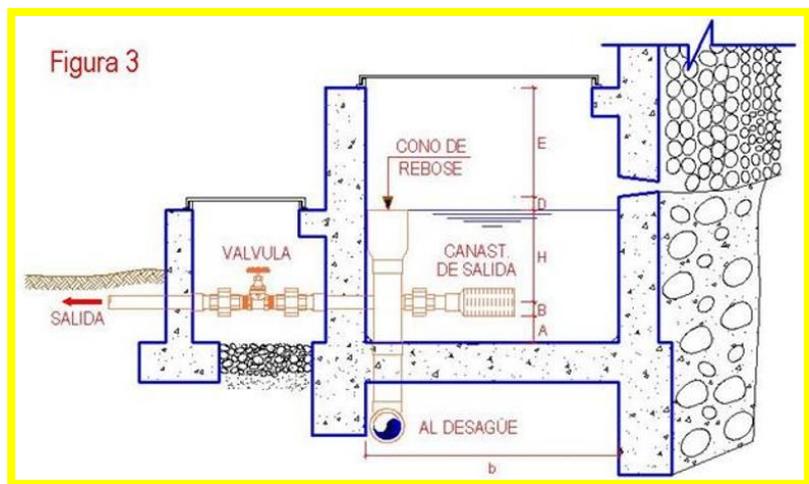


Figura 11. Partes de una captación

Fuente: Captación

b.1. Cámara húmeda

“Es una estructura recolectora de agua del manantial dicha estructura es de concreto y de sección rectangular, cuenta con unacanastilla por donde sale el agua hacia la válvula

de salida que se encuentra en la cámara seca, también debe tener una tubería de limpia y un cono de rebose”¹⁹.

b.2. Ancho de pantalla

“Para poder saber el ancho de la pantalla de la cámara de captación es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirá fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda”.¹²

b.3. Tubería de entrada:

$$D = (4A/\pi)^{1/2} \dots\dots\dots (4)$$

“Para el número de orificios se recomienda usar el diámetro de la tubería menores o iguales 2” en caso este tuviera más de lo recomendado tendrá que aumentarse el número de orificios”²¹

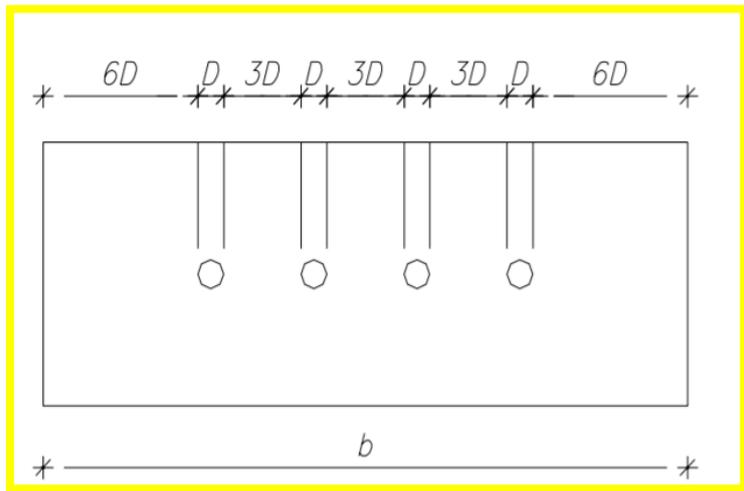


Figura 12. Número de orificios

Fuente: Aguerro

b.4. Altura de la cámara húmeda

La altura de la cámara humedad estaba definida por la suma de la altura de sus elementos.

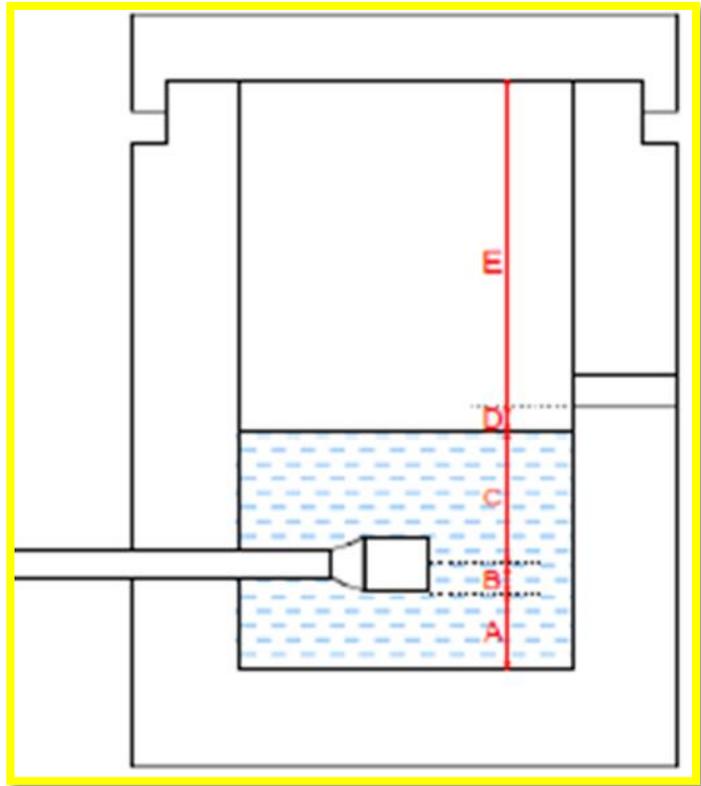


Figura 13. Altura de cámara humedad

Fuente: Aguerro

b.4. Canastilla de salida

“El diámetro de la canastilla debe ser considerado dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción, el área total de ranuras debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción y la longitud de la canastilla sea mayor 3DC y menor de 6DC.”¹²

$$Ht = A + B + H + D + E \dots\dots\dots (5)$$

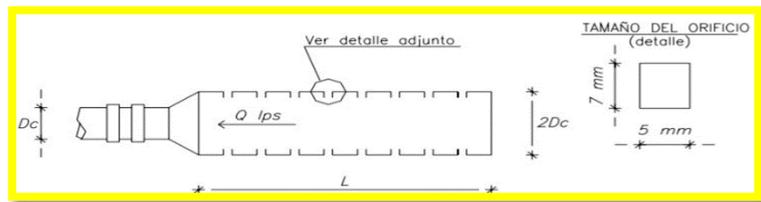


Figura 14. Canastilla

Fuente: Aguerro

b.5. Tubería de rebose y limpia

“La tubería de rebose es la que nos indica la altura máxima que se puede llenar el agua en la cámara húmeda. En cambio, la tubería de limpia es usada cuando se ase mantenimiento la cámara húmeda y es necesario expulsar toda el agua”²⁰.

b.6. Cámara seca

“Para la Organización Panamericana de la salud²⁰, es la estructura donde se encuentra la válvula de control, se encuentra separada de la cámara húmeda, siendo de concreto y de forma rectangular”²¹.

B) Línea de conducción

“Se le da claridad argumento de acarreo, a la mayoría integrado por tuberías, y dispositivos de ejercicio, que permiten el robo del mineral en condiciones adecuadas de calidad, número y presión- desde la manantial de despensa, hasta el espacio adonde será distribuida”²².

a. Tipos de conducción

a.1. Conducción por bombeo

“Es un sistema de tuberías por donde transporta el agua hasta el reservorio, impulsado por una herramienta de impulsión para llegar a su destino”²⁰

a.2. Conducción por gravedad

“Se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura requerida o existente en el punto de entrega del agua, el transporte del fluido se logra por la diferencia de energías disponible”¹⁸.

b. Clases de tubería

Para seleccionar una tubería tenemos que tener en cuenta la resistencia de la presión y por las máximas presiones que ocurran en la línea.

Tabla 3. Clase de tubería.

CLASES	PRESIONES MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESIONES MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.005 (2015)

c. Válvulas

“Las válvulas son elementos que se colocan en las tuberías como auxiliares indispensables para la adecuada ejecución, conservación y seguridad del método de conducción accesorios”²³

d. Velocidad y presión en tuberías

“El trayecto del agua es fundamental para el diseño de red de abastecimiento, al igual que la presión ejercida, la cual se determinan las pérdidas de carga”¹⁵.

e. Diámetro de tubería

Las Instrucciones Técnicas para Redes de Abastecimiento²⁵ nos dice que el diámetro de tubería es dependiente para el caudal que se le establezca.

f. Piezas especiales

“Son componentes que van en medio de los tubos, los cuales nos permiten poder ejecutar cambios en las desviaciones, en el diámetro, uniones, etc”²⁴.

g. Perdida de carga

“Se conoce como perdida de carga a la reducción de energía por la fricción del flujo que se da contra las paredes del tubo”²⁴.

h. Válvula de aire

“Es una estructura que permite que el aire que circulan por la línea de conducción evacuen a la atmosfera y que se ubican en la zona más alta”²⁵.

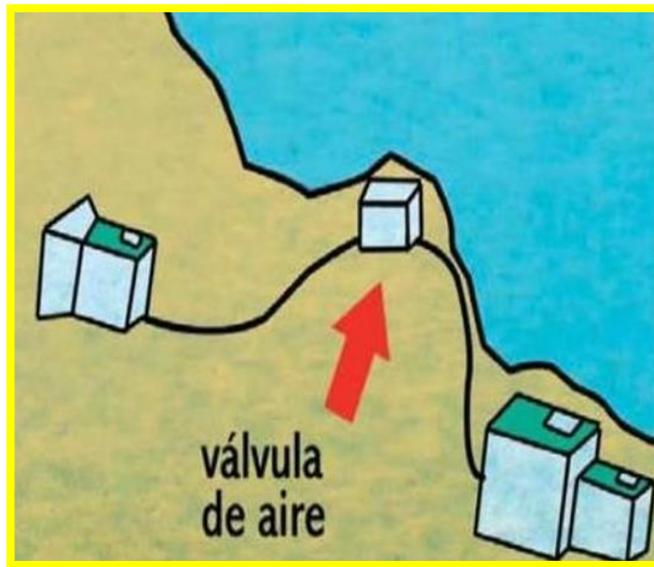


Figura 15. Válvula de aire.

Fuente: Proyecto Agua.

i. Válvula de purga

“Es una estructura que permite la limpieza periódicamente de tramos de tubería ya que en ciertas zonas de partes bajas se acumula sedimentos que reducen el área de flujo del agua siendo necesario su instalación”¹⁸.

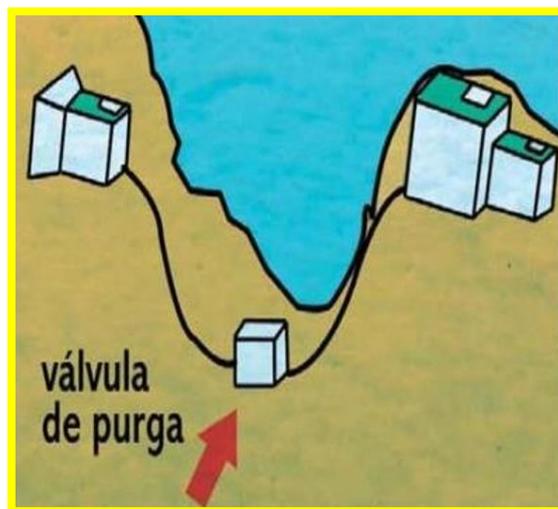


Figura 16. Válvula de purga.

Fuente: Proyecto Agua.

j. Cámara rompe presión

“Es una estructura de concreto armado que sirve para regular presiones del agua evitando problemas en las tuberías. Se usa cámaras rompe presión tipo 6”¹⁶.

C) Reservorio

Es la instalación destinada al almacenamiento de agua y poder abastecer en períodos de mayor consumo o por un determinado lapso.

a. Tipos de reservorio

a.1. Los reservorios elevados

“Se aplica en torres, como también columnas las cuales son de manera cilíndricas, esféricas, estas se realizan cuando el reservorio necesita del impulso de una energía externa para que el agua llegue a su destino, en este caso las viviendas”¹⁹.



Figura 17. Elevados

Fuente: Reservorios

a.2. Los reservorios apoyados

“Este elemento cuenta con dos formas, una de ellas es circular y las más usada la rectangular, son aplicadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en zonas rurales de forma rectangular”¹⁹.



Figura 18. Reservorio apoyado

Fuente: Cesel ingeniero

a.3. Los reservorios enterrados

“A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada y en su mayoría son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable porque el agua se conserva así halla variaciones de temperatura”¹⁹.



Figura 19. Reservorio enterrado

Fuente: Valle hermosa

b. Ubicación de reservorio.

La ubicación se determina en base a la necesidad y accesibilidad garantizando presiones mínimas y máximas según la ubicación de las viviendas.

c. Volumen Del Reservorio

“Puntualiza como el espacio que ha sido ocupado por un determinado cuerpo, teniendo como unidad el m³, en la vida cotidiana se usa en litros y es aceptable, para el volumen de un diseño muchas veces son determinados gracias a las normativas vigentes”²⁶.

c.1. Volumen de regulación

“El volumen de regulación sirve para compensar las variaciones del caudal esto debe ser suficiente al caudal de alimentación y el de consumo”¹⁵.

c.2. Volumen contra incendio

“El volumen contra incendio es una reserva que se considera ante los incendios que puedan ocurrir, pero sin embargo esto se debe determinar en función a la densidad de la zona a servir, pero muchas veces no se aplica en zonas rurales”¹⁵.

c.3. Volumen de reserva

El volumen de reserva sirve en situaciones cuando los componentes que se encuentran anterior sufren interrupciones accidentales de funcionamiento o ya se pueda encontrar en reparación y mantenimiento.

d. Partes del reservorio

d.1. Casetas de Válvulas

“Es una estructura que se ubica junto al reservorio que contiene dentro de ella válvulas y tuberías, que está hecha de concreto armado y muros de albañilería”²⁷.

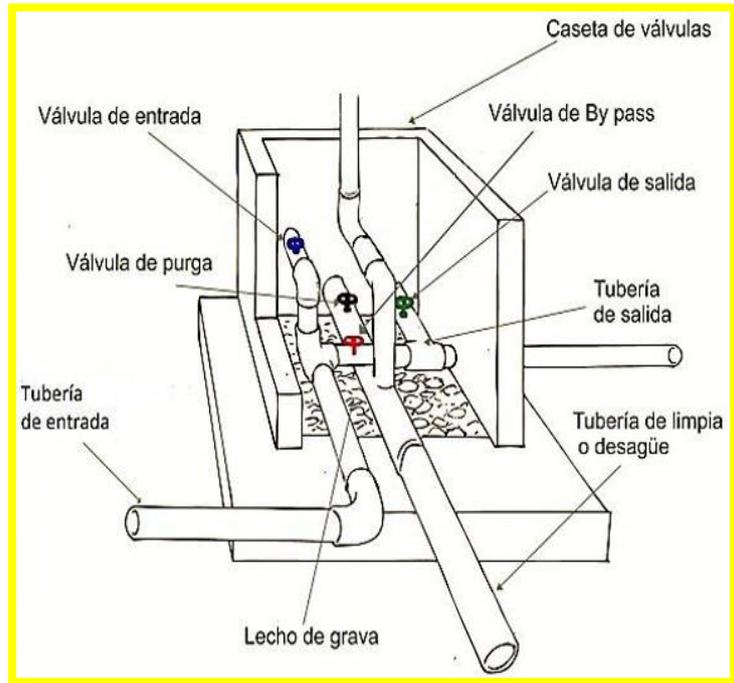


Figura 20. Caseta de válvulas.

Fuente: Manual de instalación operación.

D) Línea de aducción

“Es la tubería que conecta del reservorio la cual permite conducir el agua que es consumida por medio del punto inicial indicado como término de la red de distribución”²⁰

a. Caudal:

Está constituida por la línea de aducción que requiere un caudal de diseño que se determina como Q_{mh} (caudal máximo horario) en esta investigación se obtendrá los datos en l/s.

b. Presión:

Estas presiones se darán por la diferencia de cotas o alturas con los diámetros de la tubería y el caudal se podrá calcularla clase tuberías.

c. Diámetro:

Que se establece la norma de la línea de aducción el diámetro es de 2.54 cm se utilizara para el diseño el diámetro interno de la tubería de la línea de aducción.

d. Velocidad:

Se aplicará velocidades mínimas reglamentarias para la línea de aducción que es de 0.6 m/s y 5 m/s.

E) Redes de distribución

Se le llama al conjunto de tuberías que conducen el agua en condiciones buenas haciendo llegar el suministro a las viviendas.

a. Tipos de redes de distribución

a.1. Sistema abierto o ramificado

“Se conoce como red abierta a las tuberías que se encuentran divididas en distintas partes unidas a un eje o relacionadas por lo cual no se juntan formando circuitos”

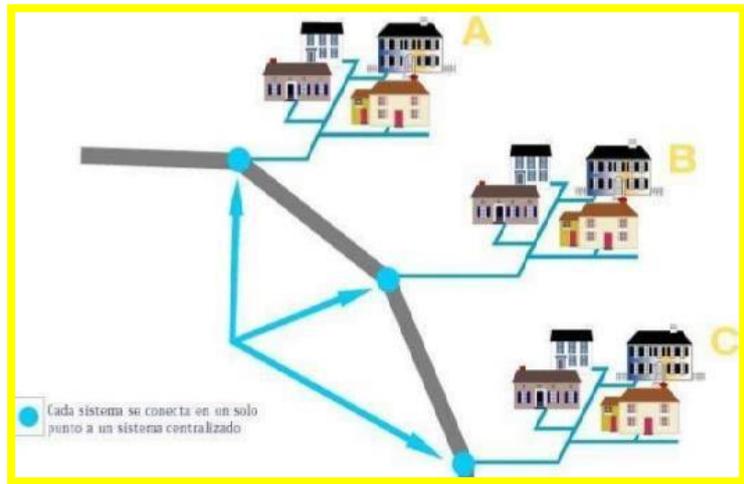


Figura 21. Red de Distribución

Fuente: Sistema de Distribución

a.2. Sistema cerrado o reticulado

“Es aquel sistema que interconecta todas las viviendas, dándose así un mallado, este sistema es el mejor operante ya que se crea un circuito cerrado interconectando las tuberías, este sistema es estable y eficaz”²².

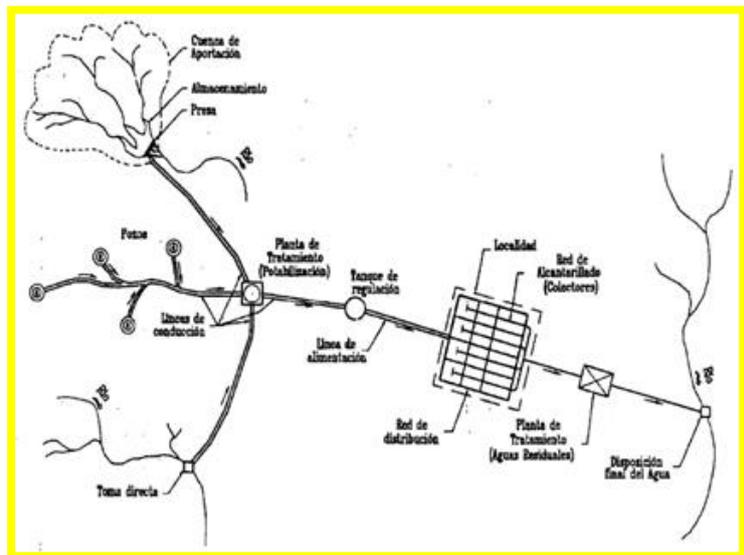


Figura 22. Sistema mallado

Fuente: Redes

a.3. Sistemas mixtos

En las redes malladas pueden derivarse subsistemas ramificados, participa de las ventajas e inconvenientes de ambos sistemas, se le puede aplicar un sistema abierto y cerrado conectado.

b. Diámetro

“El diámetro a utilizarse será aquel que asegure el caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red. Los diámetros nominales mínimos serán: 25 mm en redes principales, 20 mm en ramales y 15mm en conexiones domiciliarias”¹⁸.

c. Velocidad de la red de distribución

“La velocidad mínima en ningún caso será menor de 0,3 m/s y deberá garantizar la auto limpieza del sistema, así mismo, se recomienda un rango de velocidad de 0,5 –1,00 m/s por otro lado, la velocidad máxima en la red de distribución no excederá los 2 m/s”²⁸.

d. Presión en la red de distribución

“La presión del agua, será suficiente para que el agua pueda llegar a todas las viviendas más alejadas del sistema de tal manera que no produzca daños en la tubería, entonces la presión dinámica en cualquier punto de la red no será menor de 5mca y la presión estática no será mayor de 50mca”¹⁸.

e. Cámaras rompe presión tipo CRP-7

“Sirven para disipar la energía del agua y permitir que se obture el servicio aguas abajo cuando no haya uso del servicio

mediante una válvula de cierre o flotadora. Si no se instala podría reventarse la tubería y accesorios por la presión del agua”²⁸.

f. Clase de tubería

“Las clases de tubería seseleccionan a través de las máximas presiones de la línea de carga estática; también se debe considerar la tubería que más resista la presión elevada que sepueda producir en la conducción del agua en la tubería”¹⁶.

2.2.20. Condiciones sanitarias

La condición sanitaria permite presentar condiciones óptimas de cantidad,calidad y cobertura del agua.

A) Cobertura de servicio de agua potable

“La cobertura es una operación creada para reducir riesgos existentes ante cualquier situación que se presente, gran parte del cálculo de cobertura consta en tomar posiciones que retribuyan otras posiciones que se encuentran abiertas”²⁵.

B) Cantidad de servicio de agua potable

“La cantidad de agua que se provee y que se usa en las viviendas es un aspecto importante de los servicios de abastecimiento de agua ya que importante para la salud. Hasta la fecha, la OMS no ha proporcionado datos sobre la cantidad de agua domiciliaria que se requiere para promover una buena salud”^{.26}

C) Continuidad de servicio de agua potable

“Se refiere cuando el servicio que dispone el agua durante un tiempo siempre dependerá del clima en el que se ubica la zona, varias veces en zonas rurales es muy importante por frecuentemente hay lluvia y es así como no se tiene problemas de consumo de agua durante todo el año”²⁴.

D) Calidad de suministro de agua potable

“Para poder determinar el análisis de la calidad del agua hay que considerar que se pueden realizar dos tipos: para efectos de monitoreo de sistemas en operación y para proyectos nuevos, para comprender las propiedades químicas, física y bacteriológicas de la fuente de agua.”²⁷

2.3. Hipotesis

No aplica.

2.4. Variables

2.4.1 Variable independiente:

Evaluación y mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable.

2.4.2 Variable dependiente: Condición Sanitaria.

III. Metodología

3.1. El tipo y el nivel de la investigación.

Se determinó un tipo de investigación correlacional porque se contó con dos variables, las cuales fueron relacionadas entre sí. El nivel de investigación fue cualitativo porque se diagnosticó cada elemento del sistema y cuantitativo porque se va a dar los diseños a través de procesos dados por formulas.

3.2. Diseño de la investigación

Para esta investigación se aplicó un diseño no experimental porque no alteraremos datos en campo

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño

M₁: Sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Antamarca

X_i: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

O_i: Resultados.

Y_i: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población:

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

3.3.2. Muestra:

La muestra en esta investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021

3.4. Definición y operacionalización de variables e investigadores

Cuadro 1. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Es un sistema la cual está compuesta por cinco elementos los cuales tienen una función muy importante cada uno, desde captar el agua desde la fuente hasta recaudarla y almacenarla en un reservorio y distribuirla a través de las redes a las viviendas del caserío. ¹⁶	Se determinó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable el cual se define desde el elemento de la captación pasando por la línea de conducción y almacenando en el reservorio, luego de ello pasando por la línea de aducción y determinado por las redes a las viviendas.	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	- Aforo de fuente	- Tipo de fuente	Ordinal	Nominal	
					- Captación	- Tipo de manantial	- Tipo de captación.	Nominal	Nominal
						- Cota de fuente	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal
					- Línea de conducción	- Tipo de terreno	- Longitud de tramo	Nominal	Nominal
						- Tipo de línea de conducción.	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal
					- Reservorio	- Lugar del reservorio	- Cota de reservorio	Nominal	Nominal
						- Tipo de suelo		Nominal	
					- Línea de Aducción	- Tipo de terreno	- Longitud de tramo	Nominal	Nominal
						- Tipo de línea de conducción.	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal
					- Red de Distribución	- Distribución de viviendas	- Cotas de viviendas	Nominal	Nominal
						- Tipo de terreno	- Tipo de suelo	Nominal	Nominal
					- Captación	- Cámara húmeda	- Cerco perimétrico.	Intervalo	ordinal
						- Cámara seca	- Accesorios	Intervalo	ordinal
						- Protección de afloramiento	- Caudal máximo de fuente.	Nominal	intervalo
- Línea de Conducción	- Clase de tubería.	- Tipo de tubería.	Nominal	Nominal					
	- Diámetro de tubería.	- Velocidad.	Intervalo	Intervalo					
	- Presión.	- Caudal máximo diario.	Intervalo	Intervalo					
	- Válvulas.	- Perdida de carga	Nominal	Intervalo					
- Reservorio	- Clase de tubería.	- Accesorios.	Nominal	Nominal					
	- Cerco perimétrico.	- Caseta de cloración.	Nominal	Ordinal					
	- Diámetro	- Caudal promedio.	Intervalo	Intervalo					
	- Caseta de válvulas	- Cantidad de pobladores.	Nominal	Intervalo					

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	"La condición sanitaria del ser humano es aquella condición donde se puede apreciar a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua, cobertura y cantidad de agua". ¹⁹	Se aplicó fichas técnicas también se aplica la observación directa y se aplicará fichas establecidas en los reglamentos como: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).	Condición sanitaria	- Línea de Aducción	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión. - Válvulas.	- Tipo de tubería. - Velocidad. - Caudal máximo horario. - Pérdida de carga	Nominal Intervalo Intervalo Nominal	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
					- Red de Distribución	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión. - Caudal máximo horario	- Tipo de tubería - Velocidad - Pérdida de carga	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
					- Cobertura		- Viviendas conectadas a la red - Dotación utilizada - Caudal Mínimo	- Ordinal - Nominal - Intervalo	
					-Cantidad		- Caudal en época de sequía - Conexión domiciliaria - Piletas	- Intervalo - Ordinal - Intervalo	
					- Continuidad		- Determinación del estado de la fuente - Tiempo de trabajo de la fuente	- Nominal - Intervalo	
					- Calidad del agua		- Colocan cloro - Nivel de cloro residual - Como es el agua consumida - Análisis, químico y bacteriológico del agua - Supervisión del agua	- Intervalo - Intervalo - Nominal - Intervalo - Nominal	

Fuente: Elaboración propia - 2021

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

Se aplicó una técnica el cual fue el uso de la observación directa en campo y el uso de fichas técnicas para realizar la evaluación del sistema de abastecimiento, logrando determinar la problemática del estado en el que se encontró el sistema de abastecimiento.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

a. Fichas técnicas:

Es aquel formato realizado por uno mismo, el cual fue determinado y establecido por un ingeniero colegiado, dándonos el visto bueno de nuestras fichas técnicas; aquellos formatos determinaron el estudio del estado del sistema, también para calificar la cobertura, cantidad de agua, la continuidad y la calidad del agua de la localidad elegido para dicha investigación.

b. Protocolo

Se determinó el estudio de agua para lograr determinar si el agua proveniente de la fuente es de una buena calidad para el consumo de los habitantes de la localidad; se aplicó el estudio de suelos a cada 400 metros en todo el sistema de abastecimiento para lograr establecer los diseños de la mejor manera.

3.6. Plan de análisis

Se diagnosticó con las fichas técnicas aplicadas en campo, estas fichas estuvieron determinadas por un ingeniero colegiado.

Se aplicó el estudio de análisis físico químico y bacteriológico del agua

Se determinó sus estudios de suelos en cada parte de nuestro sistema proyectado para determinar las propiedades del suelo

Se aplicó el levantamiento topográfico, determinando el terreno accidentado de la zona para lograr diseñar de manera correcta.

Se obtuvo los datos de campo y se procedió en gabinete.

Se aplicó los diseños cumpliendo con los reglamentos vigentes de cada elemento.

3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 2 Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización de problema: A nivel mundial, el ingreso del abastecimiento de agua y el saneamiento es una deposición primordial y un derecho humano.</p> <p>En el Perú, los establecimientos y la división de involucrados en la prestación de saneamiento fundamental que en nuestra región se comprende como la asistencia de servicios de agua.</p> <p>En la actualidad la localidad de Antamarca ubicado en el distrito de Cochabamba se encontró en deficiencia de agua, ya que, el sistema de abastecimiento de agua que tienen, presentan dificultades que disminuyen el flujo del agua a la población, dando así un bajo proceso de calidad a las viviendas ya que solo trabaja al 70% debido a que no se le ha dado un debido mantenimiento e implementación de ciertos materiales debido a la lejanía que tienen con la ciudad, por ello es importante el plan de evaluación y mejoramiento para dar solución al principal problema de la población.</p> <p>Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población– 2021.</p> <p>Objetivos específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021.</p>	<p>El agua Agua potable Ciclo hidrológico Manantial Período de diseño Población Dotación Demanda Variaciones Periódicas Sistema de abastecimiento de agua Tipos de sistemas de agua potable Tipos de fuentes de abastecimiento Componentes de un sistema Captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Redes de distribución Condiciones sanitarias</p>	<p>La investigación fue de tipo correlacional. El nivel de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo. El diseño de la presente investigación, fue no experimental.</p> <p>El universo la población se determinó por el sistema de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales y la muestra en esta investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento sanitaria de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de Análisis</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos.</p>	<p>(1) Verde 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 [Tesis para optar título], pg: [363;01-48-55-69-101]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2020.</p> <p>(2) Chaupin C. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019 [Tesis para optar título], pg: [104;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.</p> <p>(3) Zegarra J. Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018 [Tesis para optar título], pg: [420; 01-88-169-411]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018</p>

Fuente: Elaboración propia - 2021

3.8. Principios éticos

3.8.1. Ética para inicio del diagnostico

Obtuvimos un lugar elegido, para luego poder obtener el permiso otorgado por las autoridades de nuestra zona, indicando nuestros objetivos que se aplican en la investigación; todo ello de manera respetosa.

3.8.2. Ética de la recolección de datos

Se tuvo que ser claro y honesto para lograr obtener los datos en campo, la cual fue de manera clara al diagnosticar y diseñar las estructuras del sistema.

3.8.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable

Se determinó los diseños que contiene el sistema de abastecimiento de agua potable, los cuales son 4, definiendo sus áreas libres, donde se pueda ejecutar de buena manera, y se pueda realizar un buen mantenimiento.

IV. Resultados

4.1. Resultados

Dando respuesta mi primer objetivo: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021

Tabla 4. Evaluación de la captación

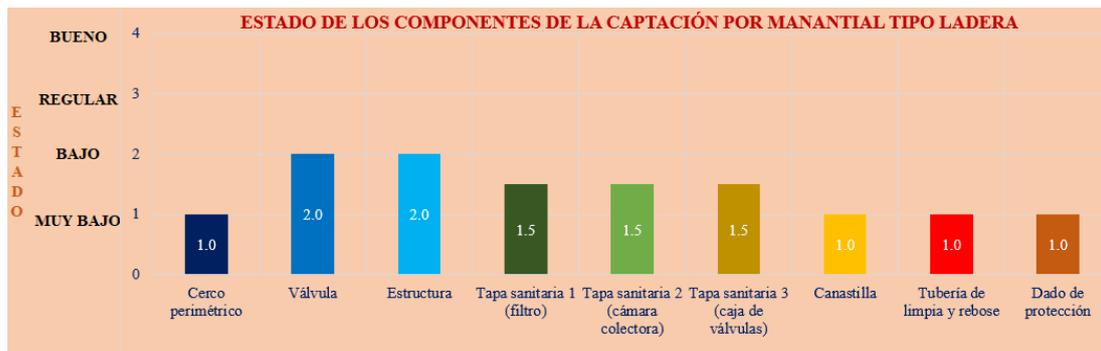
COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Artesanal	Se encuentra en un estado ineficiente
	Material de construcción	Concreto de 180 KG/CM2	Dato brindado por el representante del caserío
	Caudal máximo de fuente	1.5 lt/s	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento del pueblo
	Caudal máximo diario	0.50 L/s	Este es el caudal de diseño el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Antigüedad	25.00 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	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.50	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la captación
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento de la captación
	Cámara seca	Mal estado	Se determinará en el mejoramiento de la captación
	Cámara húmeda	Mal estado	Se determinará en el mejoramiento de la captación
Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación	

Fuente: Elaboración propia – 2021



Imágen 1 Obra de captación por manantial tipo ladera de Antamarca

Gráfico 1 Evaluación del estado de los componentes de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El estado de la obra de captación por manantial tipo ladera en promedio se encontró en un estado bajo – muy bajo ya que presentó deterioro en su estructura y falta de componentes que permitan el buen funcionamiento. Como observa en el gráfico 1; cuatro de los componentes de la captación se encuentran en un estado muy bajo, tres entre los estados “bajo - muy bajo” y dos en un estado “bajo”

Tabla 5. Evaluación de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplica este sistema, debido a la gran pendiente que cuenta
	Antigüedad	12.00 años	Cumple con el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.50	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción
	válvulas	No cuenta	No cuenta con válvula de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión, se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción

Fuente: Elaboración propia – 2021



Imágen 2 Línea de conducción

Gráfico 2 Evaluación del estado de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la línea de conducción se encontró en estado “regular” ya que la tubería de PVC se encontró expuesta a la intemperie que permite que las tuberías presenten fisuras que luego conllevan a la contaminación del agua, además no contaron con pases aéreos, cámaras rompe presión válvulas de purga y aire.

Tabla 6. Evaluación del reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de 2 m de ancho x 2 m largo y 1.17 de alto
	Forma de reservorio	Rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto armado 280 KG/CM2	Dato brindado por el representante del caserío
	Antigüedad	25 años	No se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Accesorios	No cuenta con algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio
	Volumen	5 m ³	El volumen es el indicado.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.50	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Diámetro de tubería	2.00 plg a 4.00 plg	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio

Fuente: Elaboración propia – 2021

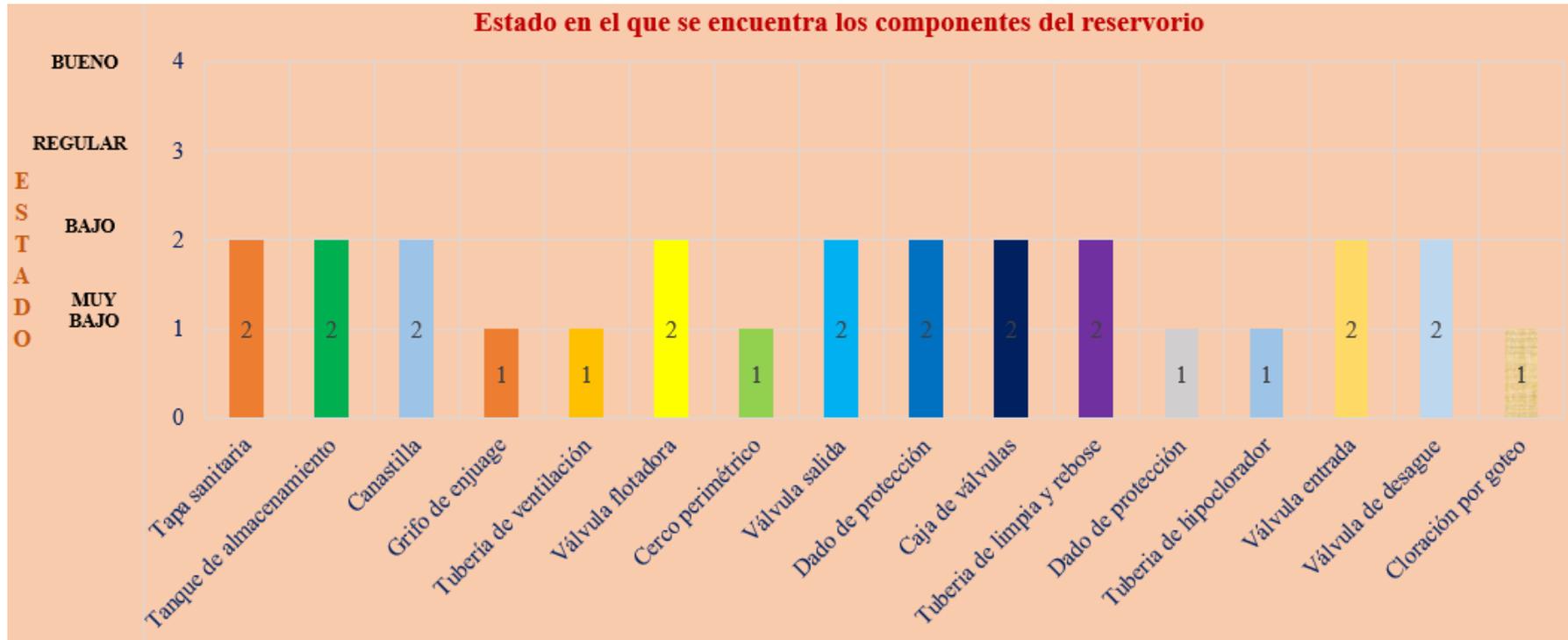


Imágen 3 Reservorio



Imágen 4 Reservorio

Gráfico 3 Evaluación del estado de los componentes del reservorio



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado del reservorio presenta en gran mayoría un estado “bajo”. Como observamos en el gráfico 3; diez componentes se encuentran en un estado muy bajo, seis en un estado “muy bajo”

Tabla 7. Evaluación de línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad	10 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado, se encuentra enterrado totalmente
	Clase de tubería	10.00	No se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	1.00 pulg	No se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción

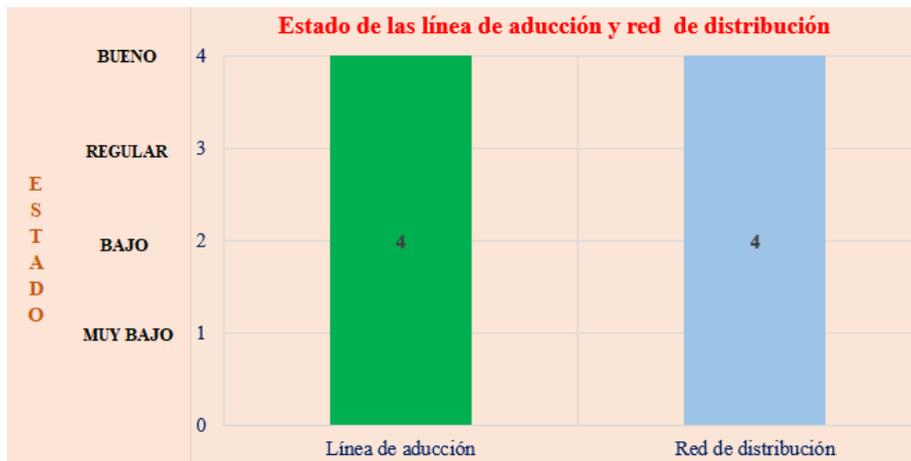
Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 8. Evaluación de red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema de red	Abierta	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas, pero conecta con todas las viviendas de la localidad Antamarca
	Antigüedad	10 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Clase de tubería	10.00	No se realizará en el mejoramiento de la red de distribución
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado
	Diámetro de tubería	1.00-3/4 pulg	No se realizará el mejoramiento de la red de distribución

Fuente: Elaboración propia – 2021

Gráfico 4 Estado de la línea de aducción y red de distribución

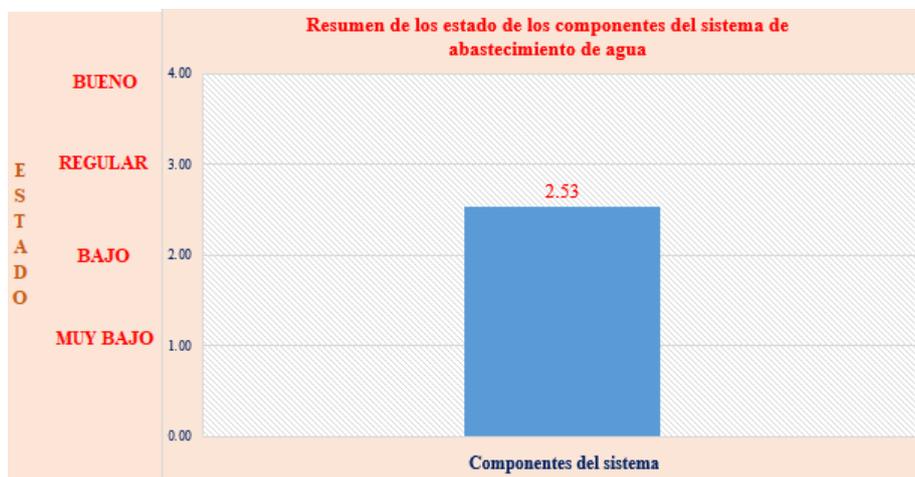


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la línea de conducción y red de distribución se encuentran “Bueno”, las tuberías de la aducción y red de distribución se encontraron enterradas totalmente y conectas a todas las viviendas.

Gráfico 5 Resumen de los estados de los componentes



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación de los componentes afectados del sistema de abastecimiento de agua potable, indican un promedio de 2.53 puntos, encontrándose en un estado “bajo - regular”.

Dando respuesta mi segundo objetivo: Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021

Tabla 9. Diseño hidráulico de la obra de captación de ladera

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo (Qmax)	Qmax	1.50	l/s
02	Caudal mínimo (Qmin)	Qmin	1.30	l/s
03	Caudal máximo diario (Qmd)	Qmd	0.50	l/s
Determinación del ancho de pantalla				
04	Diámetro Tub. Ingreso (orificios)	Da	2	pulg
05	Número de orificios	Norificios	3	Unidad
06	Ancho de la pantalla	b	1.10	m
Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda				
07	Longitud	L	1.60	m
Altura de la cámara húmeda				
08	Altura de la cámara húmeda asumida	hta	1.10	m
09	Tubería de salida	Ts	1	pulg
Dimensionamiento de la canastilla				
10	Diámetro de la canastilla	Dcanast	2	pulg
11	Longitud de la canastilla	Lca	15	pulg
12	Número de ranuras	Nranuras	115	Unidad
Rebose y limpia				
13	Tubería de rebose	Tr	2	pulg
14	Tubería de limpia	TL	2	pulg

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La obra de captación por manantial tipo ladera, es la primera estructura hidráulica que se coloca como punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable en la cual va a permitir captar el agua de la fuente ubicada en las coordenadas UTM E: 186615 N:3359.00 en la altitud 3469.64 msnm; para realizar el diseño hidráulico de estructura de la obra de captación se tuvo que diseñar con el caudal máximo de la fuente de 1.50 l/s que se obtuvo a través del aforo en campo en

época de lluvias mediante el método volumétrico; además se tendrá en cuenta que cumpla con la demanda de agua que requiere la población para ello el caudal mínimo de la fuente (caudal ofertado) debe ser mayor al caudal máximo diario (caudal demandado), se determinó el ancho de pantalla, la distancia entre punto de afloramiento y la cámara húmeda, la altura de la cámara húmeda, el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia.

Tabla 10. Diseño hidráulico de la línea de conducción

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Tramo I: Cap-Crp1				
01	Carga estática	Ce	28.46	m
02	Longitud del tramo	L	148	m
03	Caudal máximo diario	Qmd	0.50	l/s
04	Clase		10	
05	Tipo tubería		PVC	
06	Diámetro nominal	Dn	1	pulg
07	Diámetro interno	Di	0.0294	mm
08	Velocidad	V	0.7365	m/s
09	Presión	P	24.74	m
Tramo II: Crp1-Reservorio				
10	Carga estática	Ce	28.44	m
11	Longitud del tramo	L	321	m
12	Caudal máximo diario	Qmd	0.50	l/s
13	Clase		10	
14	Tipo tubería		PVC	
15	Diámetro nominal	Dn	1	pulg
16	Diámetro interno	Di	0.0294	mm
17	Velocidad	V	0.7365	m/s
18	Presión	P	20.37	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación

La línea de conducción es un conjunto de tuberías, accesorios, dispositivos y válvulas que tiene como función conducir el agua por gravedad desde la obra de captación hasta el reservorio de almacenamiento de agua potable. La carga estática entre la obra de captación (3,469.64 m.s.n.m) y el reservorio (3,412.74 m.s.n.m) es

de 56.9 m.c.a, por lo tanto, se colocó una cámara rompe presión tipo 6 en la cota 3,441.18 m.s.n.m, determinado así, que en la línea de conducción contará con 2 tramos. Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo para un caudal máximo diario de 0.50 l/s, empleando tuberías de PVC clase 10; en el primer tramo (Cap-Crp 1) se obtuvo que el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 0.7365 m/s y una presión dinámica de 24.74 m; en el segundo tramo (Crp 2 –Reservorio) el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 0.7365 m/s y una presión dinámica de 20.37m.

Tabla 11 Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento de agua potable

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal promedio	Qp	0.20	l/s
02	%Regulación	Fr	25	%
03	Tiempo de reserva	T	3.00	hrs
Volumen de almacenamiento				
04	Volumen de regulación	Vreg	4.32	m3
05	Volumen de reserva	Vres	0.54	m3
06	Volumen de almacenamiento estandarizado	Vt	5	m3
Dimensionamiento del reservorio				
07	Ancho interno	b	2.10	m
08	Largo interno	l	2.10	m
09	Altura total	H	1.68	m
Instalaciones hidráulicas				
10	Diámetro de tubería de ingreso	Di	1.00	pulg
11	Diámetro de tubería de salida	Ds	1.00	pulg
12	Diámetro de tubería rebose	Dr	2.00	pulg
13	Diámetro de tubería de limpia	Dl	2.00	pulg
14	Diámetro de tubería de ventilación	Dv	2.00	pulg
15	Cantidad de ventilación	Cv	1.00	cant
16	Diámetro de la canastilla	Dc	2.00	pulg
17	Longitud de la canastilla	Lc	147.00	mm
18	Número de ranuras de la canastilla	Nc	35	cant

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se diseñó para un reservorio rectangular apoyado que se encuentra en las coordenadas UTM N: 8952892.346 e:186514.522 en la altitud de 3412.74 msnm, se tomó en cuenta los criterios de diseño estandarizados establecidos en el RM 192-2018; se consideró volúmenes de regulación y reserva, obteniendo un volumen total estandarizado de 5m³. Esta estructura dispondrá con un sistema de desinfección, y una cámara de válvulas.

Tabla 12 Cálculo del sistema de cloración por goteo

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo diario	Qmd	0.94	m ³ /h
02	Dosis adoptada	Dadoptada	2.00	g/m ³
03	Peso de cloro	P	1.87	gr/h
04	Porcentaje de cloro activo	r	65	%
05	Peso producto comercial	Pc	2.88	gr/h
06			0.00288	kg/h
07	Concentración de la solución	C	25	%
08	Demanda de la solución	qs	1.15	lt/h
09	Tiempo de uso del recipiente	t	12	h
10	Volumen solución	Vs	13.82	lt
11	Volumen bidón adoptado	Vadoptado	60	lt
12	Demanda de la solución en gotas	Qs	6	Gotas/s

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se realizó el cálculo para la desinfección del agua empleando un sistema de cloración por goteo para un caudal de 0.94 m³/h, teniendo una demanda de la

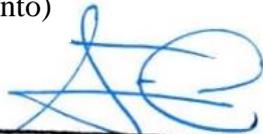
solución de 6 gotas por segundo para un reservorio de 5 m³, ubicado en las coordenadas UTM N: 8952892.346 e:186514.522 en la altitud de 3412.74 msnm.

Dando respuesta mi tercer objetivo: Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021

Tabla 13 Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura

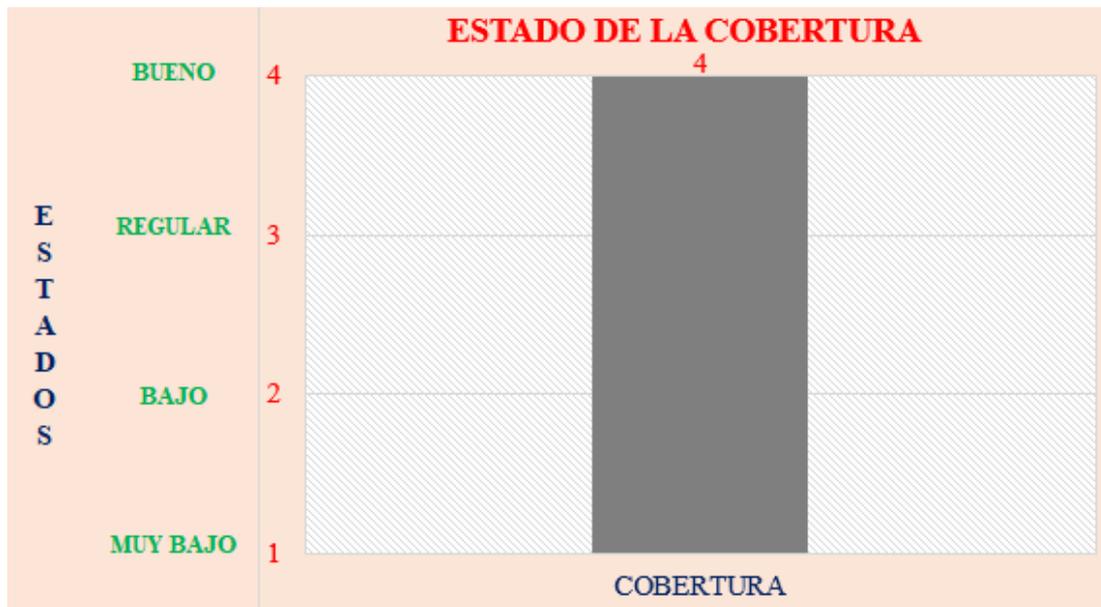
FICHA 01	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
34			
Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)		
	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos:	Qmax: 1.5 l/s	Densidad: 3.94 hab*viv	Dotación: 80 l/hab*d
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			
N°. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{max} \times 86,400}{D}$		= 1620 A (personas)
N°. de personas atendibles Cob =	densidad x Familias		= 134 B (personas)
V1 =		4	

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)



Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6888

Gráfico 6 Estado de la cobertura



Fuente: Elaboración propia – 2021

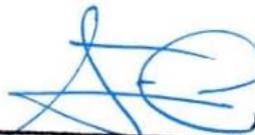
Interpretación:

La evaluación del estado de la cobertura, indica que se encontró en un estado bueno, obteniendo un puntaje de 4 puntos ya que todas las familias se benefician de agua potable.

Tabla 14 Evaluación de la condición sanitaria de la cantidad de agua

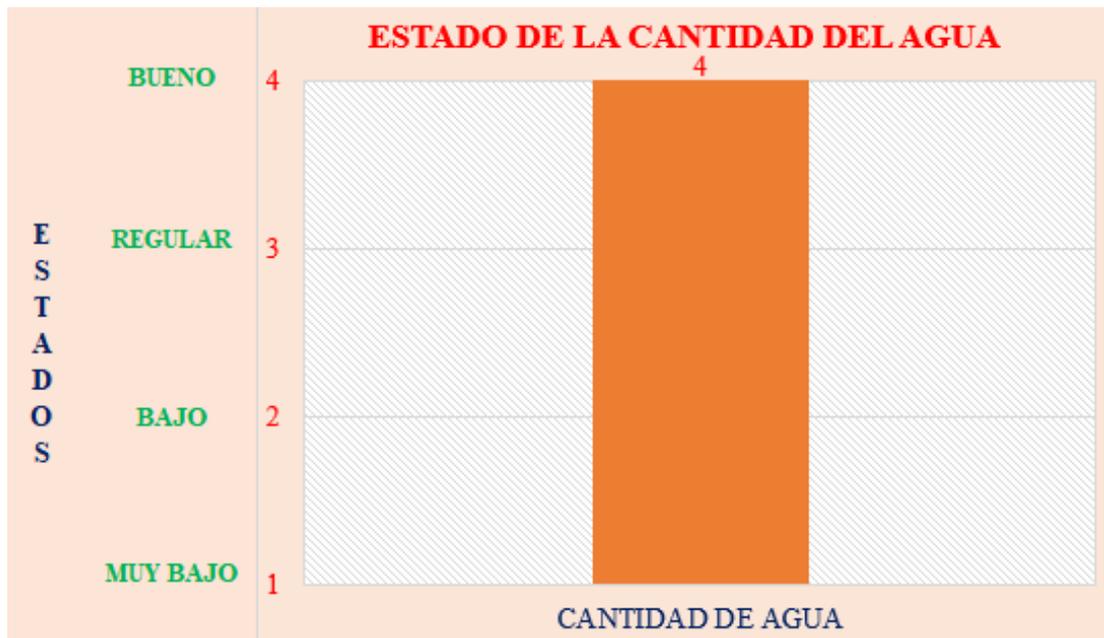
FICHA 02	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR	
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
C) CANTIDAD DE AGUA		
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?		
1.30 l/s		
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?		
34		
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.		
Si	No	X
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?		
0		
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:		
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Regular = 3 puntos
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos
Datos:	Conexiones domiciliarias 34	Promedio de integrantes 3.94
	Dotación 80	Familias beneficiadas 51
	Caudal mínimo 1.3	Piletas públicas 0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"		
Fórmula:		
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3 = 13931.84	respuesta 3
	Pile. x (Fami. - Conex.) x Prome. x Dot x 1,3 = 0	respuesta 4
	Sumar (3) + (4) = 13931.84	respuesta C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400 = 112320	respuesta D
V2 = 4		

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)



 **Edwin Joel Arteaga Chávez**
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6888

Gráfico 7 Estado de la cantidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la cantidad del agua, indica un estado bueno con un puntaje de 4 puntos ya que el volumen ofertado es mayor al volumen demandado, abasteciendo de agua potable a toda la localidad.

Tabla 14 Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad

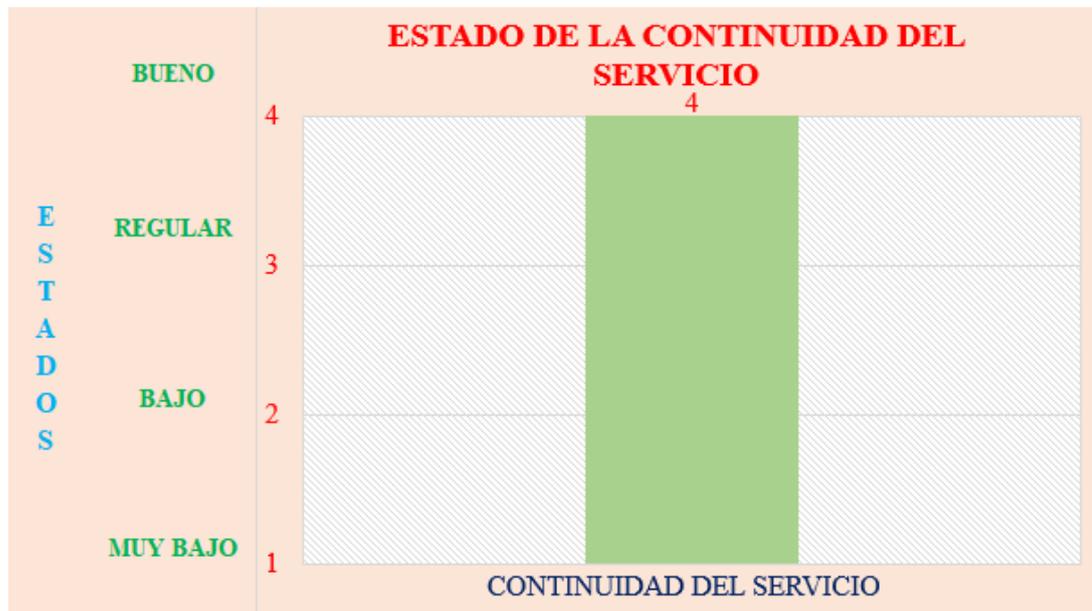
FICHA 03	TÍTULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
	TESISTA:	BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR	
	ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?			
Nombre de la fuente			
Antamarca			
Descripción			
Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos	
X			
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?			
Todo el día durante todo el año	X	Por horas sólo en épocas de sequía	
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana	
El puntaje de V3 "CONTINUIDAD" será:			
Pregunta 6			
Permanente = Bueno = 4 puntos		Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos		Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7			
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos		Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos		Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos	
El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente			
Fórmula:			
V3	$\frac{P6 + P7}{2}$	=	4
			V3 = 4

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)



 **Edwin Joel Arteaga Chávez**
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6855

Gráfico 8 Estado de la continuidad del servicio



Fuente: Elaboración propia – 2021

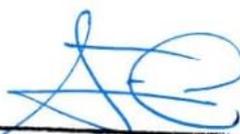
Interpretación:

La evaluación del estado de continuidad del servicio, indica un estado bueno con un puntaje de 4 puntos ya que el servicio es permanente y abastece durante todo el día todo el año.

Tabla 15 Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua

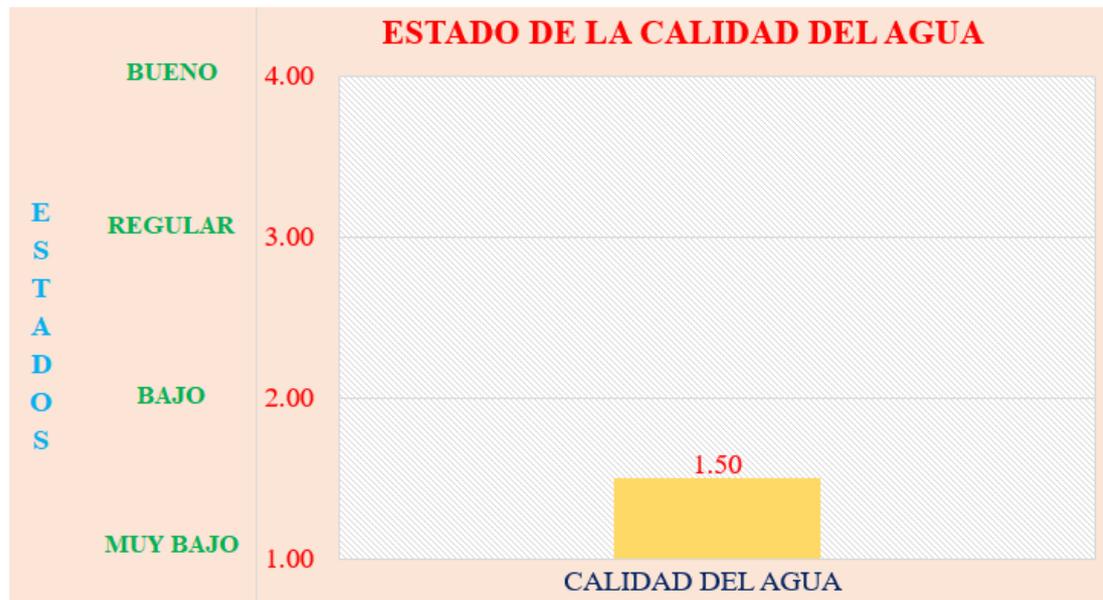
FICHA 04	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
E) CALIDAD DEL AGUA			
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?			
Si		No	
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?			
No tiene cloro			
10. ¿Cómo es el agua que consumen?			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
X			
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?			
Si		No	
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie X
El puntaje de V3 "CANTIDAD" será:			
Pregunta 8			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 9			
Baja 3 puntos	Ideal 4 puntos	Alta 3 puntos	
Pregunta 10			
Agua clara 4	Agua turbia 3	Agua con elementos extraños 2	
Pregunta 11			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 12			
Municipalidad 3 puntos	MINSA 4 puntos	JASS 4 puntos	Nadie 1 punto
Fórmula:			
V4	$\frac{P8 + P10 + P11 + P12}{5}$	=	1.50
			V4 = 1.50

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6888

Gráfico 9 Estado de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la calidad del agua se encontró en un estado “bajo-muy bajo” con un puntaje de 1.50 puntos ya que no colocan cloro al agua, el agua es turbia, no realizaron un análisis bacteriológico del agua durante los últimos doce meses y no hay nadie quien supervise la calidad del agua.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

a) Captación

Este componente se encontró dañado por el fenómeno del niño costero a causa de las intensas lluvias y huaycos en la localidad de Antamarca, no contó con todos los componentes necesarios que se requiere para lograr un funcionamiento eficiente, por ello se realizará el diseño de la captación. 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”, tampoco cuenta con una captación, producto del fenómeno del niño costero por el cual se planteó un diseño nuevo.

b) Línea de conducción

Se cuenta con un terreno accidentado, con tuberías expuestas, sin contar con sus accesorios requeridos, con una carga disponible peligrosa y fue dañada por el fenómeno del niño, por ello se optó por realizarle un mejoramiento a este componente. En la tesis de Chaupin titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, plantea un tramo nuevo desde su captación a su reservorio, evitando

problemas y logrando diseñar y colocar sus accesorios correspondientes, esta tubería será clase PVC.

c) Reservorio

Se tiene un terreno arcilloso limoso donde se implementó el diseño del reservorio porque la estructura se encontró dañada y en las condiciones, no contó con un cerco perimétrico correspondiente y no contó con una caseta de cloración para una mejor calidad del agua. En la tesis de Alba titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, no cuenta con un reservorio, ni cuenta con el área para lograr el diseño, por ello plantea una ubicación de reservorio accesible para su población.

d) Línea de aducción y red de distribución

La línea de aducción y red de distribución se encontraron totalmente enterrados y no fueron afectados por el fenómeno del niño. En la red todas las viviendas están conectadas por tuberías, cumpliendo con la presión mínima requerida en la vivienda más desfavorable. En la tesis de Zegarra titulada “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018”, se empleará una nueva línea de aducción ya que tiene un periodo de más de 20 años, la red de distribución se empleará de nuevo un sistema ramificado el cual conecte con todas las viviendas con el nuevo reglamento RM-192.

5.1.1. Determinar el diseño de las infraestructuras del sistema

a) Cálculo hidráulico de captación

Para la captación se obtuvieron datos de campo, donde se logró obtener los caudales, estos hallados por el método volumétrico, aplicados en el tiempo de estiaje y tiempo de lluvia, luego se definió el caudal máximo diario. En la tesis de Velasquez titulada “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad - 201”, aplica el mismo método para hallar los caudales de estiaje y lluvia, aplica fórmulas de Hazen y Williams, obteniendo dimensiones similares.

b) Cálculo hidráulico de la línea de conducción

Para el cálculo de la línea de conducción se tuvo que hallar el caudal máximo diario, obteniendo de un diámetro de 1.00 pulgada, tipo PVC, clase 10, dándole una rugosidad de 140. En la tesis de Soto titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019, aplica el mismo diámetro en su nuevo diseño, con una tubería tipo PVC, aplica las fórmulas de Hazen y Williams respetando lo establecido en las normas, implemento también una cámara rompe presión y válvulas.

c) Cálculo Hidráulico de Reservorio

Se diseñó un reservorio rectangular apoyado de 5.00 m³ de volumen, accesorios el cual se encuentren establecidos, un cerco perimétrico para una mayor seguridad y su sistema de cloración por goteo. 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”, la infraestructura del reservorio necesita de una dosificación por goteo para una mejor calidad de agua.

5.1.2. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Al diseñar los 3 componentes del sistema, se obtuvo resultados buenos en la condición sanitaria, ya que se obtiene un resultado muy bueno, en cada uno de ellos y se clasifica como óptimo. En la tesis de Alba de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, logra también un buen diseño el cual mejora su cobertura de agua, su continuidad del agua, su calidad del agua y su cantidad por ello también se encuentra deficiente, determinado gracias a estudios y fichas aplicadas.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. Se concluye en la localidad de Antamarca, contó con un sistema de abastecimiento de agua potable ineficiente, por ello no logra abastecer de la mejor manera a su población, teniendo una fuente el cual brota agua de buena calidad y cantidad, pero cuenta con componentes que no se encuentran en un estado óptimo, por ello se logró un diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.
2. Se concluye que la localidad de Antamarca, con la aplicación de su diseño se determinó el diseño hidráulico de la captación, teniendo caudal máximo de la fuente de 1.50 lt/s, así la cámara húmeda tendrá un 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, accesorios requeridos y su cerco perimétrico, el diseño hidráulico de la línea de conducción se diseñara con un caudal de diseño máximo diario de 0.26 lt/s, con una longitud de 469 m, con un diámetro de tubería de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el diseño del reservorio de almacenamiento cuenta con un volumen de 5.00 m³ y accesorios requeridos, con un sistema de cloración y un cerco perimétrico, a la línea de aducción y red de distribución no se le aplicó un nuevo diseño, ya que estos se encontraron en buen estado óptimo para el funcionamiento del abastecer agua a la población de la localidad de Antamarca.
3. Se concluye que la condición sanitaria que presentó la localidad de Antamarca, luego de aplicar los mejoramientos respectivo, se tiene la cobertura, calidad, continuidad y cantidad en un estado en general “Muy

Bueno, gracias al diseño de la captación el cual captara el agua, evitando contaminarla, donde de la línea de conducción lleva el agua de un punto a otro, evitando también contaminarla, al reservorio por almacenarla y clorarla teniendo una mejor calidad, y la línea de aducción y red distribución por distribuirla a cada vivienda de la localidad de Antamarca.

5.2. Recomendaciones

- 1.** Se recomienda emplear las fichas técnicas del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento, ello permitirá lograr evaluar las condiciones sanitarias y si las estructuras que componen el sistema se encuentran en buen estado, funcionando adecuadamente; evaluar si cuentan con todos sus accesorios, válvulas, además si la captación y el reservorio cuentan con cerco perimétrico para su protección; si el reservorio cuenta con sistema de desinfección, si en la línea de conducción, línea de aducción y red de distribución las tuberías se encuentran enterradas totalmente.
- 2.** Se recomienda para la captación, obtener el caudal máximo diario y máximo de la fuente los cuales serán los principales para lograr diseñar; para línea de conducción se diseña con el caudal máximo diario, teniendo una profundidad máximo de 1 m, el perfil longitudinal nos define si van las válvulas de purga y aire, la clase de tubería en zonas rurales es de 10.00, con diámetro mínimo de 1.00 plg, el caudal de diseño es el caudal promedio, también otorgándolo un cerco perimétrico y caseta de cloración.
- 3.** Se recomienda que el sistema de abastecimiento de agua potable se realice evaluaciones periódicas a todos los componentes, además que la población cuente con una Junta administradora de servicios de saneamiento que pueda realizar los mantenimientos y la operación correcta del sistema y así brindar un servicio adecuado a la población.

Referencias Bibliográficas

- (1) Verde 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 [Tesis para optar título], pg: [363;01-48-55-69-101]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2020.
- (2) Chaupin C. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019 [Tesis para optar título], pg: [104;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (3) Alba A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019 [Tesis para optar título], pg: [346;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020.
- (4) Zegarra J. Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Viru, La Libertad – 2018 [Tesis para optar título], pg: [420; 01-88-169-411]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
- (5) Fernández C. Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad - 2018 [Tesis para optar título], pg: [516; 01-88-169-411]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018

- (6) Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019. [Tesis para optar título], pg: [147; 05-45-49-78]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.
- (7) Zambrano C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017 [Tesis para optar título], pg: [516; 01-88-169-411]. Samborondon: Universidad de Especialistas Espiritu Santos; 2017
- (8) Castro E. Diseño de abastecimiento de agua potable para las comunidades de Timboicito y Ñancaroinza, región Chaco, Chuquisaqueño - 2015 [Tesis para optar título], pg: [174;14-65]. La Paz - Bolivia: Universidad Mayor de San Andres; 2015.
- (9) Tapia J. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de santo domingo - 2014 [Tesis para optar título], pg: [131;14-65]. Quito - Ecuador: Universidad Nacional de Ecuador; 2014.
- (10) Jacinto W. Población de estudio. Hipotético [Seriada en línea] 2018 [Citado 2021 junio 15]: [2 pg; 2]. Disponible en:
<https://www.uv.es/invsalud/invsalud/disenyo-sujetos.htm#disujetos>
- (11) Melgarejo Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Áncash - 2018 [Tesis para optar título], pg: [262;01-41-55-74- 87]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- (12) Agüero R. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento 1ª ed.Lima:

Asociación Servicios Educativos Rurales. 2004.

- (13) Matiashi Y. Línea de aducción y criterios para el diseño. Upeu [Seriada en línea] 2018 [Citado 2021 junio 15]: [18 pg; 14]. Disponible en: <https://www.doccity.com/es/lineas-de-aduccion/5158159/>
- (14) Barrera M. Diseño del sistema de agua potable por gravedad y bombeo en la Aldea Joconal y escuela primaria en la aldea Campanario Progreso, municipio de la Unión, departamento de Zacap [Tesis para optar título], pg: [193;01-14-44-84]. Guatemala: Universidad de San Marcos de Guatemala; 2011
- (15) OS.030. Almacenamiento de agua de consumo humano. [Seriada en línea] 2015 [Citado 2021 junio 15]: [05 páginas]. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.030.pdf
- (16) Magne F. Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I [Tesis para optar título], pg: [401;01-74-85-104]. Cochabamba, Colombia: Universidad Mayor de San Simón; 2008.
- (17) Rubina C. Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de 5 años de la comunidad de Taulligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo – junio 2018. [Tesis para optar el título], pg: [141;48]. Universidad de Huánuco; 2018.
- (18) Cordero J., Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el puerto Casma – distrito de comandante Noel – provincia de Casma – Áncash – 2017. [Tesis para optar título], pg: [118;01-31-32-36]. Trujillo, Perú: Universidad

Cesar Vallejo; 2017.

- (19) Yovera., Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del asentamiento humano Santa Ana – valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma – Ancash, 2017. [Tesis para optar título], pg: [300;01-31-32-36]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
- (20) Melgarejo., Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado nuevo Moro, distrito de Moro, Ancash - 2018. [Tesis para optar título], pg: [260;01-31-32-36]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- (21) Velasquez J, Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017. [Tesis para optar título], pg: [587;01-31-32-36]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
- (22) Shirinos S., Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, moro - Áncash 2017. [Tesis para optar título], pg: [218;01-31-32-36]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
- (23) Conza A. Programa de agua limpia 1ª ed. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales. 2013.
- (24) Rangel E. Presión hidrostática. SlideShare [Seriada en línea] 2013 [Citado 2021 junio. 15]: [22 pg; 14]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/EstelaRangel/presion-hidrostatica-22271218>
- (25) Quispe R. Evaluación y mejoramiento del abastecimiento del sistema de agua potable aplicando golpe de ariete, barrio Partido Alto - Shanao- Lamas - 2018 [Tesis para optar título], pg: [108;01-35-36-40-81]. Nuevo Chimbote, Perú:

Universidad Cesar Vallejo; 2018

- (26) Santi L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas, [Tesis para optar el título], pg: [167;11].

Universidad Nacional Agraria La Molina; 2016

- (27) Segura C. Sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para el centro poblado de Mollebaya tradicional - Mollebaya-Arequipa. [Tesis para optar el título] pg: [284; 64]. Universidad Católica Santa María; 2014.

Anexos

Anexo 01. Análisis Químico, Físico y Bacteriológico del agua

ANALISIS DE AGUA		
DEPARTAMENTO : ANCASH	MUESTREADO POR : Solorzano Vargas Karen del Pilar	
PROVINCIA : HUARAZ	FECHA DE MUESTREO : 01.07.2017	
DISTRITO : COCHABAMBA	HORA DE MUESTREO : 9:30 am	
TIPO DE FUENTE : MANANTIAL	FECHA DE RECEPCION : 02.07.2017	
DIRECCIÓN : LOCALIDAD ANTAMARCA	HORA DE RECEPCION : 10: 15 am	
OBSERVACION: PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2021"		
PARAMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA)
ANALISIS BACTERIOLOGICO		
Coliformes Totales, NMP/ 100 ml	4	0
Coliformes Fecales, NMP/100 ml	<2	0
Baterias Heterotróficas, UFC/ ml		
ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual Libre, mg/L	-	>= 0,50
Turbidez , UTN	0,25	5
pH	7,28	6,5 a 8,5
Temperatura, ° C	22,5	25
Color aparente , UC	0	-
Color verdadero, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	250	1.500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	138	1.000
Salinidad, ‰	0,2	-
Alcalinidad Total, mg/ L	81	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/ L	0	-
Dureza Total , mg/L	128	500
Dureza CálcticaTotal , mg/L	100	-
Dureza Magnésiana , mg/L	20	-
Cloruros, mg/L	11	250
Sulfatos mg/L	14,22	250
Hierro , mg/L	-	0,3
Manganeso, mg/L	0,028	0,4
Aluminio , mg/L	0,021	0,2
Cobre , mg/L	0,002	2
Nitratos , mg/L	-	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGIA : BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL

ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO : ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA



 ING. ROLANDO LOYOLA SANTOYA
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD



 ING. JUAN SONO CABRERA
 GERENCIA TÉCNICA





"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia"

Chimbote, Julio 02, del 2021

CARTA COMR N° 1888 - 2021

Señor:

Karen del Pilar Solorzano Vargas

URB. Las Gardenias H-5 LT 9

Chimbote

REF: Solic. Servicio Colaterales N° 9030, d/f. 02.07.2021 (Reg. 3371)

Tengo a bien dirigirme a usted para presentarle mi cordial saludo, a la vez en atención a su requerimiento, indicado en el documento de la referencia, nuestra Gerencia Técnica mediante Memorando CCAL N° 127 - 2021, ha evaluado su petición, el cual informa mediante reporte los resultados del Análisis Físico Químico y Bacteriológico de muestra de agua.

Por lo cual, se adjunta el reporte de Análisis de agua (01 folio).

Sin otro particular, quedo de usted,

Atentamente,

**ING. TATIANA RAMIREZ ORELLANA
GERENTE COMERCIAL (e)**



c.c. :COMZ

/sez.

Anexo 02. Coordenadas del levantamiento topográfico

Tabla 16. Coordenadas del levantamiento topográfico

PUNTOS	COORDENADAS		ALTITUD	DESCRIPCIÓN
1	8953065.000	186568.000	3431.554	TERRENO
2	8953035.425	186526.289	3429.445	TERRENO
3	8952821.000	186438.000	3391.445	TERRENO
4	8952797.000	186469.000	3388.490	TERRENO
5	8952795.000	186507.000	3388.568	TERRENO
6	8952811.000	186563.000	3388.568	TERRENO
7	8953051.000	186643.000	3432.455	TERRENO
8	8953296.922	186711.719	3470.560	CAPTACIÓN
9	8953312.325	186717.608	3472.568	TERRENO
10	8953310.226	186735.515	3472.895	TERRENO
11	8953314.500	186700.989	3473.680	TERRENO
12	8953288.672	186711.719	3468.889	LINEA DE CONDUCCION
13	8952892.746	186512.819	3413.548	RESERVORIO
14	8953275.553	186711.719	3467.148	LINEA DE CONDUCCION
15	8953282.089	186711.719	3465.897	LINEA DE CONDUCCION
16	8953270.347	186711.719	3465.889	LINEA DE CONDUCCION
17	8953264.777	186709.802	3463.879	LINEA DE CONDUCCION
18	8953257.955	186707.366	3462.145	LINEA DE CONDUCCION
19	8953252.288	186705.485	3460.798	LINEA DE CONDUCCION
20	8953245.562	186702.846	3458.789	LINEA DE CONDUCCION
21	8953238.991	186700.470	3457.058	LINEA DE CONDUCCION
22	8953233.501	186698.609	3455.895	LINEA DE CONDUCCION
23	8953226.832	186696.103	3454.245	LINEA DE CONDUCCION
24	8953219.853	186693.617	3452.895	LINEA DE CONDUCCION
25	8953210.620	186693.418	3450.785	LINEA DE CONDUCCION
26	8953201.233	186693.584	3448.774	LINEA DE CONDUCCION
27	8953192.072	186693.639	3447.145	LINEA DE CONDUCCION
28	8953181.669	186693.568	3445.896	LINEA DE CONDUCCION
29	8953169.600	186693.498	3443.895	LINEA DE CONDUCCION
30	8953158.510	186693.699	3442.745	LINEA DE CONDUCCION
31	8953152.928	186686.898	3440.879	LINEA DE CONDUCCION
32	8953143.881	186676.660	3439.651	LINEA DE CONDUCCION
33	8953134.830	186666.369	3437.895	LINEA DE CONDUCCION
34	8953125.764	186656.322	3436.454	LINEA DE CONDUCCION
35	8953116.197	186644.995	3434.895	LINEA DE CONDUCCION
36	8953105.554	186632.965	3433.878	LINEA DE CONDUCCION
37	8953098.591	186625.143	3431.895	LINEA DE CONDUCCION
38	8953090.596	186615.565	3431.015	LINEA DE CONDUCCION
39	8952902.646	186515.306	3414.555	LINEA DE CONDUCCION
40	8952913.745	186517.900	3415.254	LINEA DE CONDUCCION
41	8952928.669	186521.001	3415.985	LINEA DE CONDUCCION
42	8952943.218	186526.767	3416.441	LINEA DE CONDUCCION
43	8952952.650	186533.697	3416.884	LINEA DE CONDUCCION
44	8952967.290	186544.137	3417.155	LINEA DE CONDUCCION
45	8952977.631	186553.046	3419.554	LINEA DE CONDUCCION
46	8952985.276	186559.882	3420.445	LINEA DE CONDUCCION
47	8952995.753	186568.707	3421.444	LINEA DE CONDUCCION
48	8953007.670	186578.853	3423.555	LINEA DE CONDUCCION
49	8953017.879	186583.677	3425.895	LINEA DE CONDUCCION
50	8953028.624	186587.659	3426.589	LINEA DE CONDUCCION
51	8953036.721	186591.472	3427.740	LINEA DE CONDUCCION
52	8953045.103	186594.713	3428.110	LINEA DE CONDUCCION
53	8953055.294	186599.383	3428.985	LINEA DE CONDUCCION
54	8953065.015	186604.451	3429.365	LINEA DE CONDUCCION
55	8953073.842	186608.030	3429.895	LINEA DE CONDUCCION
56	8953082.309	186611.882	3430.456	LINEA DE CONDUCCION
57	8953291.860	186735.515	3472.895	TERRENO
58	8953292.649	186698.626	3472.895	TERRENO
59	8953270.872	186694.204	3467.895	TERRENO
60	8953272.765	186735.515	3470.895	TERRENO
61	8953250.053	186731.859	3465.895	TERRENO
62	8953247.268	186691.124	3460.895	TERRENO
63	8953235.932	186728.675	3462.895	TERRENO
64	8953212.733	186724.900	3455.895	TERRENO
65	8953222.491	186680.962	3457.895	TERRENO
66	8953191.220	186667.816	3449.585	TERRENO
67	8953170.789	186735.515	3449.550	TERRENO
68	8953141.369	186724.243	3443.560	TERRENO
69	8953108.956	186723.490	3440.598	TERRENO
70	8953088.832	186700.887	3438.554	TERRENO
71	8953144.275	186622.391	3441.550	TERRENO
72	8953178.363	186642.118	3445.590	TERRENO
73	8953117.580	186589.924	3435.888	TERRENO
74	8953090.632	186579.045	3433.580	TERRENO
75	8953002.487	186638.864	3428.565	TERRENO
76	8952964.637	186635.118	3425.498	TERRENO
77	8952940.566	186615.223	3421.454	TERRENO
78	8952914.342	186595.674	3419.244	TERRENO
79	8952895.422	186583.052	3417.569	TERRENO
80	8953000.758	186496.006	3422.450	TERRENO

81	8952965.150	186467.769	3419.556	TERRENO
82	8952928.199	186452.978	3419.025	TERRENO
83	8952880.498	186450.961	3411.548	TERRENO
84	8952836.156	186458.357	3394.555	TERRENO
85	8952879.154	186563.236	3416.599	TERRENO
86	8952858.327	186553.152	3405.989	TERRENO
87	8952828.766	186540.378	3394.568	TERRENO
88	8952854.296	186454.995	3402.554	TERRENO
89	8952805.251	186424.069	3388.659	TERRENO
90	8952761.670	186377.203	3386.855	TERRENO
91	8952675.783	186368.608	3381.456	TERRENO
92	8952727.315	186373.765	3384.569	TERRENO
93	8952605.355	186387.517	3378.565	TERRENO
94	8952598.485	186499.246	3377.245	TERRENO
95	8952625.968	186585.192	3376.850	TERRENO
96	8952612.226	186648.792	3377.899	TERRENO
97	8952650.017	186735.515	3379.568	TERRENO
98	8952686.089	186782.868	3380.478	TERRENO
99	8952735.904	186855.063	3378.156	TERRENO
100	8952785.718	186930.695	3373.211	TERRENO
101	8952825.226	186904.911	3375.564	TERRENO
102	8952835.532	186848.187	3378.695	TERRENO
103	8952832.097	186782.868	3380.568	TERRENO
104	8952849.274	186735.515	3383.257	TERRENO
105	8952847.557	186691.765	3384.856	TERRENO
106	8952838.968	186635.041	3386.789	TERRENO
107	8952886.921	186510.308	3411.598	LINEA DE ADUCCION
108	8952883.057	186508.646	3410.414	LINEA DE ADUCCION
109	8952880.081	186507.413	3408.588	LINEA DE ADUCCION
110	8952876.956	186507.315	3408.015	LINEA DE ADUCCION
111	8952873.007	186507.057	3406.885	LINEA DE ADUCCION
112	8952869.379	186506.906	3405.549	LINEA DE ADUCCION
113	8952866.609	186506.807	3403.489	LINEA DE ADUCCION
114	8952863.997	186504.823	3402.895	LINEA DE ADUCCION
115	8952862.169	186502.535	3400.588	LINEA DE ADUCCION
116	8952859.481	186499.845	3400.011	LINEA DE ADUCCION
117	8952855.731	186500.392	3399.588	LINEA DE ADUCCION
118	8952852.669	186501.210	3397.589	LINEA DE ADUCCION
119	8952849.966	186502.080	3395.889	LINEA DE ADUCCION
120	8952847.670	186502.337	3395.025	LINEA DE ADUCCION
121	8952845.529	186503.049	3393.990	LINEA DE ADUCCION
122	8952842.392	186503.695	3391.889	LINEA DE ADUCCION
123	8952743.503	186450.763	3387.001	TERRENO
124	8952698.848	186448.376	3384.589	TERRENO
125	8952658.283	186427.783	3381.554	TERRENO
126	8952643.585	186494.857	3380.584	TERRENO
127	8952684.738	186541.927	3384.984	TERRENO
128	8952736.474	186537.809	3386.801	TERRENO
129	8952761.166	186602.529	3386.856	TERRENO
130	8952715.898	186639.597	3383.986	TERRENO
131	8952679.447	186646.069	3380.488	TERRENO
132	8952697.672	186728.441	3382.548	TERRENO
133	8952734.123	186754.918	3385.590	TERRENO
134	8952767.633	186828.464	3381.458	TERRENO
135	8952795.000	186831.994	3382.564	TERRENO
136	8952813.490	186737.266	3386.554	TERRENO
137	8952795.000	186732.560	3388.568	TERRENO
138	8952762.930	186669.604	3383.978	TERRENO
139	8952795.000	186657.248	3386.799	TERRENO
140	8952758.467	186483.067	3387.001	TERRENO
141	8952764.407	186563.613	3386.801	TERRENO

Anexo 03. Fichas técnicas (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Tabla 17. Cobertura

FICHA 01	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos:	Qmin:	Densidad:	Dotación:
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			
N°. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{D}$	=	A (personas)
N°. de personas atendibles Cob =	densidad x Familias	=	B (personas)
V1 =			

Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 18. Cantidad de agua

FICHA 02	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
C) CANTIDAD DE AGUA			
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?			
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?			
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.			
Si		No	
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?			
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:			
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Regular = 3 puntos	
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos:	Conexiones domiciliarias	Promedio de integrantes	Densidad:
	Dotación	Familias beneficiadas	
	Caudal mínimo	Piletas públicas	
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"			
Fórmula:			
Volumen demandado		=	respuesta 3
	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	respuesta 4
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	respuesta C
	Sumar (3) + (4)	=	respuesta C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	respuesta D
V2 =			

Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 19. Continuidad del servicio

FICHA 03	TÍTULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
	TESISTA:		BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR
	ASESOR:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?			
Nombre de la fuente			
Descripción			
Permanente		Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?			
Todo el día durante todo el año		Por horas sólo en épocas de sequía	
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana	
El puntaje de V3 "CONTINUIDAD" será:			
Pregunta 6			
Permanente = Bueno = 4 puntos		Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos		Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7			
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos		Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos		Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos	
El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente			
Fórmula:			
V3	$\frac{P6 + P7}{2}$	=	
V3 =			

Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 20. Calidad del agua

FICHA 04	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
E) CALIDAD DEL AGUA			
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?			
Si		No	
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?			
10. ¿Cómo es el agua que consumen?			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?			
Si		No	
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie
El puntaje de V3 "CANTIDAD" será:			
Pregunta 8			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 9			
Baja 3 puntos	Ideal 4 puntos	Alta 3 puntos	
Pregunta 10			
Agua clara 4	Agua turbia 3	Agua con elementos extraños 2	
Pregunta 11			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 12			
Municipalidad 3 puntos	MINSA 4 puntos	JASS 4 puntos	Nadie 1 punto
Fórmula:			
v4	$\frac{P8 + P10 + P11 + P12}{5} =$		
V4 =			

Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 21. Captación

FICHA 05	TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021					
	TESISTA:	BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR					
	ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO					
F) CAPTACIÓN							
Altitud	X:	Y:					
13. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?							
14. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.							
Estado del Periméto							
No tiene			Si tiene				
Material de construcción de la captación							
Concreto			Artesanal				
15. Identificación de peligros							
No presenta			Huayco				
Crecidas o avenidas			Hundimiento de terreno				
Inundaciones			Deslizamiento				
Desprendimiento de rocas			Contaminación de la fuente de agua				
16. Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura.							
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:							
B = Bueno	4 puntos	R = Regular	3 puntos	M = Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
Estado de la estructura							
Válvula			Tapa sanitaria 1 (filtro)				
No tiene		Si tiene	No tiene		Si tiene de concreto		
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora)			Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas)				
No tiene		Si tiene de concreto	No tiene		Si tiene de concreto		
Estructura			Canastilla				
R			No tiene		Si tiene		
Tubería de limpia y rebose			Dado de protección				
No tiene		Si tiene	No tiene		Si tiene		
Fórmula:							
Cerco perimétrico		$\frac{1}{\text{Cantidad de captación}}$		=	Punto		
Válvula		Malo		=	Puntos		
Tapa sanitaria 1 (filtro) /sin seguro		Malo		=	Punto		
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora) / sin seguro		Malo		=	Puntos		
Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas) / sin seguro		Malo		=	Puntos		
Puntaje total de cajas		Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3 / 3		=	Puntos		
Estructura		Regular		=	Puntos		
Canastilla		No tiene		=	Punto		
Tubería de limpia y rebose		No tiene		=	Puntos		
Dado de protección		No tiene		=	Puntos		
Puntaje total de accesorios		(canast. + rebose + dado protección) / 3		=	Puntos		
Promedio		(Vál + Tap. + Est + Acc) / 4		=	Puntos		
El puntaje de la estructura (1) CAPTACIÓN está dado por el promedio							
Captación		$\frac{P 14 + \text{Promedio}}{2}$		=	Puntos		

Fuente: Elaboración propia - 2021

Tabla 22. Línea de conducción

FICHA 06	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
G) LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
17. ¿Tiene tubería de conducción?			
Si		No	
18. Identificación de peligros			
No presenta		Huayco	
Crecidas o avenidas		Hundimiento de terreno	
Inundaciones		Deslizamiento	
Desprendimiento de rocas		Contaminación de la fuente de agua	
19. ¿Cómo está la tubería?			
Enterrada totalmente		Enterrada de forma parcial	
Malograda		Colapsada	
		Pregunta 19	
El puntaje de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
Línea de conducción	<i>P19</i>	=	Puntos

Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 23. Reservorio

FICHA 07	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR	
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
H) RESERVORIO		
Altitud		X: Y:
22. ¿Tiene reservorio?		
No tiene		Si tiene
Volumen		
23. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio		
Estado del Perimétro		
No tiene		Si tiene
Material de construcción del reservorio		
Concreto		Artesanal
24. Identificación de peligros		
No presenta		Huayco
Crecidas o avenidas		Hundimiento de terreno
Inundaciones		Deslizamiento
Desprendimiento de rocas		Contaminación de la fuente de agua
25. Describir el estado de la estructura		
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:		
B = Bueno	4 puntos	R = Regular 3 puntos
		M = Malo 2 puntos
		No tiene 1 punto
Estado de la estructura		
Tapa sanitaria 1 (T.A)		Tapa sanitaria 2 (C.V)
No tiene	Si tiene de concreto sin seguro	No tiene Si tiene de metal sin seguro
Tanque de almacenamiento		Caja de válvulas
No tiene	Si tiene	No tiene Si tiene
Canastilla		Tubería de limpia y rebose
No tiene	Si tiene	No tiene Si tiene
Grifo de enjuage		Dado de protección
No tiene	Si tiene	No tiene Si tiene
Tubería de ventilación		Tubería de hipoclorador
No tiene	Si tiene	No tiene Si tiene
Válvula flotadora		Válvula entrada
No tiene	Si tiene	No tiene Si tiene
Válvula salida		Válvula de desagüe
No tiene	Si tiene	No tiene Si tiene
Dado de protección		Cloración por goteo
No tiene	Si tiene	No tiene Si tiene
Cerco perimétrico		No tiene = Punto
Tapa sanitaria		
Tanque de almacenamiento		Caja de válvulas
Canastilla		Tubería de limpia y rebose
Grifo de enjuage		Dado de protección
Tubería de ventilación		Tubería de hipoclorador
Válvula flotadora		Válvula entrada
Válvula salida		Válvula de desagüe
Dado de protección		Cloración por goteo
Promedio		
El puntaje de la estructura del reservorio		
Reservorio	$\frac{P_{23} + P_{25}}{2}$	= Punto

Fuente: Elaboración propia - 2021

Tabla 24. Línea de aducción y redes

FICHA 08	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021		
	TESISTA: BACH. SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR		
	ASESOR: MGTR.LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
I) LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN			
26. ¿Cómo está la tubería?			
Enterrada totalmente		Enterrada de forma parcial	
Malograda		Colapsada	
27. Identificación de peligros			
No presenta		Huayco	
Crecidas o avenidas		Hundimiento de terreno	
Inundaciones		Deslizamiento	
Desprendimiento de rocas		Contaminación de la fuente de agua	
28. ¿Tiene cruces / pases aéreos?			
Si		No	
Pregunta 26		Pregunta 27	
1punto			
Pregunta 28			
El puntaje de la LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN			
Línea de aducción y red de distribución	P26	=	Puntos

Fuente: Elaboración propia – 2021

Anexo 04. Cálculo hidráulico

Periodo de diseño

Tabla 25. Periodo de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
<input checked="" type="checkbox"/> Fuente de abastecimiento	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Obra de captación	20 años
<input type="checkbox"/> Pozos	20 años
<input type="checkbox"/> Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Reservorio	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
<input type="checkbox"/> Estación de bombeo	20 años
<input type="checkbox"/> Equipos de bombeo	10 años
<input type="checkbox"/> Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para	10 años
<input type="checkbox"/> Zona inundable	
<input type="checkbox"/> Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Población de diseño

Tabla 26. Población de diseño

DESCRIPCIÓN	DATO	RESULTADO	UNIDAD	FÓRMULA
Población actual	Po	134	hab	
Viviendas		34	viv.	
Densidad	D	3.94	hab./viv.	
Periodo de diseño	t	20	años	Método aritmético
Tasa de crecimiento	r	1.96%	%	
Población de diseño	Pf	P=187	hab	$P_f = P_o(1 + r.t)$

Fuente: Propio

Dotación

Tabla 27. Dotación de agua

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

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Tabla 28. Pérdidas físicas del sistema

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
% Perdida al año "0"	Per "0"	30.00	%	Criterio tecnico - Propio
% Perdida al año "20"	Per "20"	15.00	%	Criterio tecnico - Propio

Fuente: Propio

Tabla 29. Caudal promedio diario anual

DESCRIPCIÓN	DATO	RESULTADO	UND	FÓRMULA
Poblacion de diseño	Pf :	187	hab	$Q_p = \frac{(Dotación) \times (Población)}{86,400}$
Dotacion	Dot :	80.00	l/hab.d	
Consumo domestico (Pf)	Qp :	0.17	l/s	
Pérdida física al año 20	Per "20" :	15.00%	%	
Caudal promedio diario anual	Qp :	0.20	l/s	

Fuente: Propio

Variaciones de consumo

Tabla 30. Variaciones de consumo

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Coefficiente de Qmd	K1:	1.3	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2	*	RM. 192 2018 VIVIENDA

Fuente: RM - 192 - 2018 vivienda

Caudales De Diseño

Tabla 31. Determinación del Qmd para diseño

RANGO	Qmd (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Caudal máximo diario (Qmd)

$$Qmd = Qp * k1$$

Donde:

Qmd: Caudal máximo diario

Qp: Caudal promedio diario anual

k1: Coeficiente de variación diaria

$$Qmd (real) = 0.20 * 1.3 = 0.26 \frac{l}{s}$$

$$Qmd (diseño) = 0.50 \frac{l}{s}$$

Caudal máximo horario

$$Qmh = Qp * k2$$

Donde:

Qmd: Caudal máximo horario

Qp: Caudal promedio diario anual

k2: Coeficiente de variación horaria

$$Qmh = 0.20$$

$$* 2 = 0.34 \frac{l}{s}$$

Tabla 32. Caudales de diseño (real)

DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UNID
Población año 20	Pf	187	hab
Caudal máximo diario (real)	Qmd	0.26	l/s
Caudal máximo horario	Qmh	0.41	l/s

Fuente: Propio

Tabla 33 Caudales de diseño (criterio estandarizado)

DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UNID
Población año 20	Pf	187	hab
Caudal máximo diario (diseño)	Qmd	0.50	l/s
Caudal máximo horario	Qmh	0.41	l/s

Fuente: Propio

Caudal de la fuente

$$Q = \frac{V}{T} \quad \text{Fuente: Ministerio de agricultura}$$

Dónde:

Q: Caudal m³ /s

V: Volumen en m³

T: Tiempo en segundos

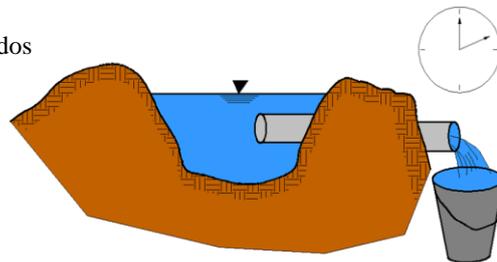


Tabla 34 Caudal máximo de la fuente en época de lluvias

Nº VECES	VOLÚMEN l	TIEMPO seg	Qmax (l/s)
1	6.0	4.1	1.5
2	6.0	4	
3	6.0	3.9	
4	6.0	3.9	
5	6.0	4.1	
PROMEDIO		4	

Fuente: Propio

Tabla 35 Caudal mínimo en época de estiaje

Nº VECES	VOLÚMEN m ³	TIEMPO seg	Qmax (l/s)
1	6.0	4.5	1.3
2	6.0	4.7	
3	6.0	4.6	
4	6.0	4.5	
5	6.0	4.7	
PROMEDIO		4.6	

Fuente: Propio

Cálculo hidráulico obra de captación $Q_{\max}=1.50$ l/s

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:	$Q_{\text{md}} =$	0.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

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

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

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

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

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

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

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

$v_{2t} = 2.51$ 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: $A = 0.00313$ m²

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.063078$ m

$D_c = 2.483398$ pulg

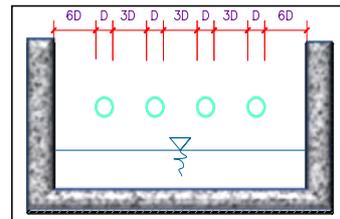
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a = 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
0.0508 m

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

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: $H = 0.50$ m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.028624$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **Hf = 0.47** m

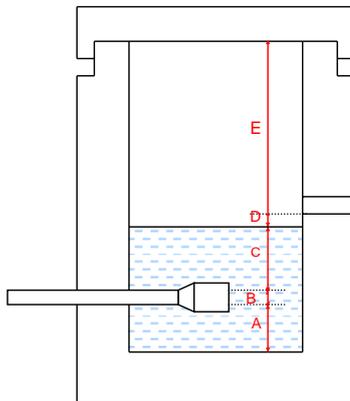
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captación: **L = 1.571** m **1.60** 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.

$$B = 0.033 \text{ m} \quad \langle \rangle \quad 1 \text{ plg}$$

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

$$D = 15.0 \text{ cm}$$

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 = 0.0005 m³/s
Área de la Tubería de salida: A = 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: C = 0.004839 m

Resumen de Datos:

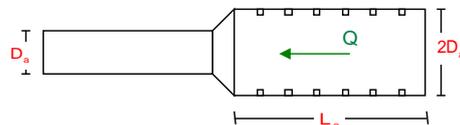
A = 10.00 cm	
B = 3.30 cm	
C = 40.00 cm	53.30
D = 15.00 cm	
E = 40.00 cm	

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

$$H_t = 1.08 \text{ m}$$

Altura Asumida: **H_t = 1.10 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:

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

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.0 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 15.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

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: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

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: $D_r = 2.00 \text{ pulg}$

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: $D_L = 2.00 \text{ pulg}$

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:	0.50 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=	1.60 m
----	--------

3) Altura de la cámara húmeda:

Ht=	1.10 m
Tubería de salida=	1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla	2 pulg
Longitud de la Canastilla	15.0 cm
Número de ranuras :	115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2 pulg
Tubería de Limpieza	2 pulg

Cálculo hidráulico de la línea de conducción Qmd=0.50

TRAMO	ESTACIONES		LONGITUD (m)	COTAS		DIFERENCIA DE COTAS (m)
	ESTACIÓN INICIAL (m)	ESTACIÓN FINAL (m)		INICIAL	FINAL	
Cap-CRP1	0.00	148.00	148.00	3,469.64 m.s.n.m	3,441.18 m.s.n.m	28.46
CRP1-RES	148.00	469.00	321.00	3,441.18 m.s.n.m	3,412.74 m.s.n.m	28.44

N°	TRAMO	CAUDAL	PÉRDIDA		COEF. DE RUG.	DIÁMETRO	CLASE	DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO INTERNO	VELOCIDAD	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA	PÉRDIDA POR TRAMO	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN
			CARGA	TIPO TUB									INICIAL	FINAL	
			UNITARIA										(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	
		Qmd	hf		C	D		Dn	Di	V	hf	Hf			
		(l/s)	(m/m)			Pulg		Pulg	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
1	Cap-CRP1	0.50	0.1923	PVC	140	0.762	CLASE_10	1.0 "	0.0294	0.7365	0.025	3.72	3,469.64	3,465.92	24.74
2	CRP1-RES	0.50	0.0886	PVC	140	0.894	CLASE_10	1.0 "	0.0294	0.7365	0.025	8.07	3,441.18	3,433.11	20.368

Resumen de cálculos de la línea de conducción

N°	TRAMO	CAUDAL	CLASE	DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO INTERNO	VELOCIDAD	PRESIÓN
		Qmd		Dn	Di	V	
		(l/s)		Pulg	(mm)	(m/s)	(m)
1	Cap-CRP1	0.50	CLASE_10	1.0 "	0.0294	0.7365	24.74
2	CRP1-RES	0.50	CLASE_10	1.0 "	0.0294	0.7365	20.37

Cálculo hidráulico del reservorio Apoyado $v=5 \text{ m}^3$

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad
1	%Regulación	Fr	Dato	25%	%
2	Caudal promedio de consumo	Qp	Dato	0.20	l/s
3	Volumen de regulación	Vreg	$V_{reg} = Fr * Q_p * 86.4$	4.32	m ³
4	Tiempo de reserva	T	asumido	3	hrs
5	Volumen de reserva	Vres	$V_{res} = T * V_{reg}/24$	0.54	m ³
6	Volumen total	Vt	$V_t = V_{reg} + V_{res}$	4.86	m ³
7	Volumen redondeado	Vestandar	Dato	5	m ³

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad
8	Ancho interno	b	Dato	2.1	m
9	Largo interno	l	Dato	2.1	m
10	Altura útil de agua	h	Vestandar/ (b * l)	1.13	
11	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	m
12	Altura total de agua	ht	$h+hi$	1.23	
13	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	1.85	adimensional
14	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m
15	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m
16	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m
17	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.68	m

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño
18	Diámetro de ingreso	De	Dato	1
19	Diámetro salida	Ds	Dato	1
20	Diámetro de rebose	Dr	Dato	2
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800
	Limpia: Cálculo de diámetro			1.6
21	Diámetro de limpia	Dl	Dato	2
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad
22	Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm
23	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6	c	Dato	5	veces
24	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	147.00	mm
25	Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
26	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	58.80	mm
27	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = pi * Dc$	184.73	mm
28	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	12	ranuras
29	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * pi * (Dsc^2) / 4$	1,358	mm ²
30	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	35.00	ranuras
31	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	3.00	filas
32	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm
33	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	42.00	mm

Cálculo del sistema de cloración por goteo

Dosis adoptada: 2 mg/lit de hipoclorito de calcio
 Porcentaje de cloro activo 65%
 Concentración de la solución 25.00%
 Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V	Qmd	Qmd	P	r	Pc	Pc	C	qs	t	Vs	qs		
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 5	0.26	0.94	2.00	1.87	65%	2.88	0.0029	25%	1.15	12	13.82	60	6

Anexo 05. Mecánica de suelos



CORPORACIÓN S.C.R.S



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE
COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN
ÁNCASH -2021”

SOLICITANTE:

SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR

RESPONSABLE:

CONSULTORIA CORPORACIÓN S.C.R.S

UBICACIÓN:

LUGAR : ANTAMARCA
DISTRITO : COCHABAMBA
PROVINCIA : HUARAZ
DEPARTAMENTO : ANCASH


Walter A. Boletto Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

CHIMBOTE, MAYO DE 2021

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN
ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

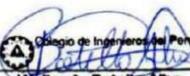


CORPORACIÓN S.C.R.S



ÍNDICE

1. GENERALIDADES
 - 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO
 - 1.2 INTRODUCCIÓN
 - 1.3 SITUACIÓN ACTUAL
 - 1.4 OBJETIVOS Y FINES DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 - 1.5 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS
 - 1.6 MARCO LEGAL
 - 1.7 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO
2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO
 - 2.1 ASPECTOS GEOLOGICOS, GEOMORFOLOGIA DEL ESTUDIO
 - 2.2 SISMICA
3. NORMATIVA
4. EXPLORACIÓN EN CAMPO
5. ANALISIS
6. ENSAYOS DE LABORATORIO
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
8. ANEXOS


Walter A. Botello Alva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



GENERALIDADES



Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021”

1.2. INTRODUCCIÓN

Con el fin de realizar el proyecto para un proyecto de investigación, para la obtener título profesional de Ingeniero Civil: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021”, se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de dicha obra.

1.3. SITUACIÓN ACTUAL

Atendiendo lo solicitado, el equipo de mecánica se constituyó se constituyó que el terreno presenta una topografía con una pendiente moderada, encontrándose la zona rodeada de terrenos de cultivos y gran parte del tramo proyectado se encuentra al margen de los caminos rurales de la zona a nivel de terreno natural. Por lo que se procedió a realizar los trabajos de excavación de calicatas en las áreas libres, dentro de dicha zona destinada para el futuro mejoramiento de los servicios básicos de agua y desagüe.


Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



1.4. OBJETIVO

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 Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021”

Objetivos específicos

- ✓ Excavación de calicatas para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- ✓ Obtención de muestras de suelo en cada calicata excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- ✓ Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar la estabilidad de la excavación, para el uso del material excavado y para determinar la agresión química del suelo al concreto y otros accesorios.
- ✓ Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E. 050: Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Aída
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



1.5. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS

El clima del lugar es cálido templado, con pocas precipitaciones durante los meses de diciembre a abril y un período sin precipitaciones desde mayo a octubre, existiendo una relación directa de altura y precipitación en forma creciente. La temperatura media anual aproximada registrada en esta zona es de aproximadamente 25 °C. y una temperatura mínima de 15 °C en los meses de mayo – Julio

1.6. MARCO LEGAL

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

1.7. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El presente proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Antamarca, distrito de Cochabamba, provincia de Huaraz, departamento Áncash

Región : Ancash
Provincia : Huaraz
Distrito : Cochabamba
Localidad : Antamarca

TOPOGRAFÍA:

El terreno presenta una zona ligeramente ondulada, con pendientes variables.


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Aída
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



GEOLOGIA DE LA ZONA DEL PROYECTO


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



2.1. ASPECTOS GEOLOGICOS, GEOMORFOLOGIA DEL ESTUDIO

GEOMORFOLOGIA

La unidad geomorfológica para la zona se presenta mediante estribaciones de la Cordillera Occidental, dentro de las cuales se pueden Identificar en la zona las siguientes unidades menores.

VALLES:

Estos valles siguen la tendencia general de Este a Oeste, a la vez que van haciéndose más amplios, se caracterizan por ser valles de actividad fluvial durante todo el año. Sus afluentes son quebradas de actividad esporádica durante el año. Se notan en algunos sectores terrazas fluviales, en diversos niveles. Casi la totalidad del área de valles es aprovechada para la agricultura. En algunos sectores el ancho del valle puede llegar a 7 o 10 Km. como en el caso de la localidad de Antamarca. Se presentan varios tipos de terrazas, desde bancos cubiertos por una delgada capa de material hasta terrazas compuestas en su totalidad de sedimento. La terraza sobre la que se encuentra la localidad de Antamarca, es un buen ejemplo de terraza de primer tipo y revela, en ambos lados de la terraza, que su base es roca, pero con una amplia cobertura aluvial. Numerosos ejemplos de terrazas más recientes, compuestas completamente de sedimentos, se pueden encontrar en la parte inferior del Río Seco. La selección de granos es pobre pero los clastos muestran una amplia variedad en su origen. Varias de las terrazas tienen menos de 25 metros de altura y son, probablemente, de origen reciente, sin embargo, existe un buen grupo de terrazas de mayor altura. Parte inferior del Río Seco y en las desembocaduras de algunas quebradas en la parte alta del Río Grande, las alturas varían de 50 a 150 metros.


Walter A. Botero Aida
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114658



CORPORACIÓN S.C.R.S



QUEBRADAS:

Las quebradas rellenadas se muestran cubiertas casi en su totalidad por depósitos aluviales, coluviales y eólicos. Algunas de las quebradas tienen cursos de agua durante la época de lluvias. Los depósitos de Quebrada son gravas, arenas y limos pobremente seleccionados y ligeramente estratificados, que se acumulan como conos de deyección a ambos lados del valle principal. Su depositación ocurre a partir de flujos rápidos y torrentes de dirección lineal provenientes de las montañas en el Este y se expresan como canales trenzados más al Oeste. En las quebradas secas la depositación ocurre mayormente por flujos iniciados en condiciones torrenciales esporádicas. También pueden ocurrir flujos de lodo en época de lluvias torrenciales, que originan depósitos irregulares en las salidas de quebradas ubicadas en los tramos medios a superior de los valles.

CONTRAFUERTE DE LA CORDILLERA

Es una franja continua de rocas ígneas o sedimentarias y se ubican en todo el sector Este de la zona de estudio; presenta una topografía agreste; llegando a alcanzar alturas de hasta 4450 m.s.n.m. Ellos se encuentran separados, irregularmente, por valles y quebradas cuyo estadio de evolución geomorfológica es juvenil a maduro. Estos relieves muestran laderas con inclinaciones de 25° a 30°, ligeramente convexos en la cumbre, sobre todo cuando la superficie está cubierta de depósitos pelíticos, mezclados con fragmentos de rocas, generalmente muy alteradas. El macizo batolítico superior, que ocupa gran parte de las estribaciones andinas, se caracteriza por sus grandes cimas convexas cubiertas por bloques subredondeados y redondeados y material arenoso en algunos casos, resultante de la meteorización diferencial y granular de estas rocas.


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



GEODINÁMICA EXTERNA

a. Deslizamientos

El movimiento del suelo, coadyuvado por el agua, por acción de la gravedad, no se manifiesta dentro del área de estudio, tanto como fenómeno que pueda constituir situación de riesgo alguno para obras de infraestructura como para poblados de cualquier dimensión, debido a las características topográficas y climáticas. No siendo observadas a lo largo de la mayor parte de las quebradas principales o tributarias que fueron estudiadas; sin embargo, estos pueden presentarse en los extremos orientales en los flancos de valles y elevaciones mayores.

Walter A. Boletto Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

b. Depósitos de escombros

Estos depósitos con características dependientes de la litología, densidad de fracturamiento, diaclasamiento, inclinaciones y clima se presentan tanto en los valles de los ríos principales como en su red tributaria. La caída de fragmentos rocosos de diversos tamaños, en forma de caída libre, saltos, rodamientos y por pérdida de cohesión ocurre en épocas de fuertes precipitaciones, interrumpiendo la carretera en zonas de ambiente semiárido y templado.

c. Aluviones

Los movimientos de masa de pequeña escala o caída repentina, de una porción de suelos o roca, tienen una considerable distribución a lo largo de los valles y sus afluentes. Sin embargo, estos casos de pequeña escala no constituyen gran riesgo para las obras de infraestructura o poblados que se ubican en sus inmediaciones. En cuanto a los aluviones de gran escala; si correlacionamos las precipitaciones pluviales y los parámetros geomorfológicos, los huaycos constituyen un proceso evolutivo natural de evacuación de materiales sólidos



CORPORACIÓN S.C.R.S



de las cuencas que abarcan varios kilómetros, desde su divisoria de aguas hasta el lecho del cauce de escurrimiento.

2.2. SISMICIDAD



De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú, presentado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de alta sismicidad (Zona 3), el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 10% a ser excedida en 50 años, el cual se considerará por el tipo de suelo un factor S2 (Suelo Intermedio) = 1.4, tomando como periodo que define la plataforma del espectro: $T_s = 0.9$. Existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli Modificada.

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E-030 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo-Resistentes para las obras no lineales como son reservorios, y obras menores, los siguientes parámetros, según la siguiente:

TIPO DE SUELO	FACTOR DE ZONA Z	FACTOR DE AMPLIACIÓN DEL SUELO S	PERIODO QUE DEFINE LA PLATAFORMA DEL ESPECTRO T_p (S)
ARENAS CON GRAVAS O GRAVAS ARENOSAS	0.4	1.4	0.9
ROCA SEDIMENTARIA	0.4	1.00	0.40

CUADRO N° 01: Cuadro de parámetros sísmicos



CORPORACIÓN S.C.R.S



a. Sismos Registrados

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.
- 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





CORPORACIÓN S.C.R.S



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 0.30 g. Esta información servirá para la aplicación de criterios sismorresistentes en el diseño.


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Boleto Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114658



CORPORACIÓN S.C.R.S



NORMATIVA

Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114658

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

Análisis de resultados y interpretación:

- Norma E – 050, suelos y cimentaciones.
- Norma E – 030, diseño sísmico resistente.
- Norma E – 060, concreto armado.

Ensayos en campo y laboratorio:

- Manual de ensayos de materiales (EM – 2016).
- Normas técnicas peruanas (NTP)

Walter A. Boleito Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



EXPLORACIÓN EN CAMPO

Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114656

EXPLORACIÓN DE CAMPO

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



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

a) Calicatas

Finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron 03 pozos calicatas de -1.40 mts. de profundidad de profundidad promedio, conforme a la norma ASTM D-420.

N° CALICATAS	C-01	C-02	C-03
PROFUNDIDAD	- 1.40 mts	- 1.40 mts	- 1.40 mts

b) Muestreo Disturbado

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



c) Registro de Sondaje y Excavaciones

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

CUADRO RESUMEN				
N° CALICATAS	UBICACIÓN SEGÚN PLANO	COORDENADAS UTM	NAPA	PROFUNDIDAD
C-01	CAPTACIÓN	N: 8953291.6444 E: 186709.4564	N. P.	- 1.40 mts
C-02	LINEA DE CONDUCCION	N: 8953289.4211 E: 186707.5464	N. P.	- 1.40 mts
C-03	RESERVORIO	N: 8953286.665 E: 186705.1266	N. P.	- 1.40 mts



CORPORACIÓN S.C.R.S



ANALISIS

Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



a) Tipo y profundidad de cimentación

Los resultados de las investigaciones realizadas en esta oportunidad conjuntamente con los determinados en estudios anteriores realizados en la zona de Proyecto, han sido analizados en gabinete a fin de determinar proporcionar que el tipo de estructura para la conducción de agua será mediante Canales Abiertos, de Concreto simple, salvo en las estructuras hidráulicas como captación, de geometría que se ajuste a las condiciones del caudal y contemple la máxima eficiencia máxima hidráulica. Como resultado del análisis geotécnico se está recomendando y del tipo de suelo, se contempla una base de material de préstamo de 0.10m de espesor, debajo de la base del canal. Para el tipo de estructura para el almacenamiento de agua será mediante una platea de cimentación, cuya profundidad de cimentación recomendable sea a -1.00m de profundidad.

b) Cálculo de capacidad portante admisible

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para cimientos corridos de base rugosa. Es necesario mencionar que, de acuerdo a la estratigrafía, se identificaron estratos de suelos limosos y arenas, con presencia importante de gravas hasta de 2" de diámetro, presentando estabilidad en los cortes realizados. De acuerdo a las características del sub suelo anteriormente y aplicando el método indirecto. Para la determinación de Angulo de fricción interna (Q).

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

Donde:

Cr = Densidad relativa

Ydnat = Densidad natural

Ydmin = Densidad mínima

Ydmax = Densidad máxima

Walter A. Boletto Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



CUADRO RESUMEN				
Nº CALICATAS	UBICACIÓN SEGÚN PLANO	COORDENADAS UTM	NAPA	PROFUNDIDAD
C-01	CAPTACIÓN	N: 8953291.6444 E: 186709.4564	N. P.	- 1.40 mts
C-03	RESERVORIO	N: 8953286.665 E: 186705.1266	N. P.	- 1.40 mts

A continuación, se realizan los análisis de la cimentación para diferentes profundidades (ver cuadros de Capacidad Portante y Capacidad Admisible). En suelos friccionantes y medianamente densos con valores de Cohesión (C).

$$\text{Para Cimientos corridos: } q_c = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.5\gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$\text{Para Cimientos cuadrados: } q_c = 1.3c \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4\gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$$

Dónde:

q_c = Capacidad Portante (Kg/cm²).

γ = Peso volumétrico (gr/cm³).

D_f = Profundidad de cimentación (m).

B = Ancho de la zapata (m)

N'_c , N'_q y N'_γ = Factores de capacidad de carga (kg/cm²).

C = Cohesión (kg/cm²): limoso = 0.01

\emptyset = Angulo de Fricción Interna (°)

FS = Factor de Seguridad = 3

Para hallar la Capacidad Admisible es:

$$q_{ad} = q_c / FS$$

En el siguiente cuadro se tiene las capacidades admisibles a las siguientes profundidades y ancho de cimentación, donde reemplazando valores se tiene: Para Cimientos Rectangulares:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



CAPTACION Y RESERVORIO

QAD = CAPACIDAD ADMISIBLE KG/CM2		"B" ANCHO DE ZAPATA							
		1.0 m.	1.5 m.	2.0 m.	2.5 m.	3.0 m.	3.5 m.	4.0 m.	4.5 m.
"DF" PROF. DE CIMENTACION	6.0 m.	0.75	0.88	1.01	1.14	1.27	1.4	1.53	1.66
	0.8 m.	0.96	1.09	1.22	1.35	1.48	1.61	1.74	1.87
	1.0 m.	1.16	1.29	1.42	1.55	1.68	1.81	1.94	2.07
	1.3 m.	1.42	1.53	1.64	1.75	1.86	1.97	2.08	2.19
	1.5 m.	1.62	1.7	1.78	1.86	1.94	2.02	2.1	2.18


 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 114658



CORPORACIÓN S.C.R.S



CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES


Colegio de Ingenieros del Peru
Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Conclusiones y recomendaciones

- 1) El presente informe se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo donde se proyecta el “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021”

- 2) Para la aplicación de las normas de diseño sismo resistente se debe considerar, los siguientes valores:

Zona 3 $Z=0.40$

Factor de Amplificación Sísmica $C=1.5/T$ (T: Periodo Fundamental de la estructura)

Suelo $S=1.4$

Periodo $T_p= 0.90$ seg

- 3) Con el propósito de identificar las características físicas – mecánicas y químicas del suelo de fundación se ubicaron 03 calicatas o excavaciones a cielo abierto en ubicaciones convenientes, hasta llegar a la profundidad máxima de -1.40m.
- 4) Los ensayos estándar, especiales y químicos se ejecutaron en el laboratorio del consultor especialista en geotecnia. De tal manera que nos permiten identificar e interpretar las características del terreno en la zona de estudio y determinar el Perfil estratigráfico.
- 5) El subsuelo está conformado:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Primer Horizonte:

Presenta una capa superficial constituido por suelo limoso con presencia de cobertura vegetal en la superficie tallos y raíces, de color predominante del suelo beige.

Segundo Horizonte:

Este estrato está constituido principalmente por arenas con presencia de importantes de gravas de ángulo redondeado, con presencia de bolonería hasta de 12". color predominante del suelo beige marronoso en estado seco.

- 6) Según el tipo de suelo hallado principalmente, de acuerdo a la clasificación:
- Clasificación SUCS tiene una denominación SM (Arenas Limosas) y GM (Gravas Limosas)
 - Clasificación AASHTO es A-2-4 (0) (Materiales granulares con partículas finas limosas).

Colégio de Ingenieros del Perú
Wilber A. Boleito Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114658

- 7) En base a los resultados presentados por los análisis de las muestras extraídas de las calicatas, el tipo de suelo presente es semirocoso (Suelo tipo 2), en los tramos desde 0+000 Km (Captación) hasta el reservorio, medianamente compacto a compacto. En la zona de las líneas de conducción, el suelo se considerar normal (Suelo tipo 1). Se recomienda que se considere los rendimientos adecuados debido a estas características.
- 8) Se recomienda que el tipo de cimentación a utilizar sea losa de concreto no armada, armada o platea de cimentación, que son las consideradas para estructuras indicadas en el Proyecto o (Captación, Filtros, Plantas de Tratamiento, Reservorio).

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



- 9) Se recomienda que La Capacidad Portante Admisible del terreno sea:

Captación:

Se recomienda que el tipo de cimentación sea tipo losa o platea, con capacidad admisible mínima de 1.00 kg/cm², a 1.00 m. de Profundidad, para un ancho mínimo 0.60.

Reservorio:

Se recomienda que el tipo de cimentación sea tipo losa armada o Platea de Cimentación, con capacidad admisible mínima de 1.50 kg/cm², a 1.00 m. de profundidad, para un ancho mínimo de 3.00m.

- 10) Se recomienda que la profundidad mínima para la realización de zanjas para A.P. sea de como mínimo 0.50m. La profundidad mínima para la construcción de las unidades básicas de saneamiento sea de 2.00m. Considerar la colocación de los filtros de arena y piedra para el control de la contaminación. Estos se apoyaran sobre suelos gravosos de compacidad firme. Se recomienda rellenar con material seleccionado de la zona.


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114658



CORPORACIÓN S.C.R.S



**“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE
COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN
ÁNCASH -2021”**

ANEXO 01:

Walter A. Boleto Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114658

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



PRINCIPALES		grupo					
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	<p>Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:</p> <p><5% -> GW, GP, SW, SP. >12% -> GM, GC, SM, SC.</p> <p>5 al 12% -> casos límite que requieren usar doble símbolo.</p>	$Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3	
		(sin o con pocos finos)		Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP < 4.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
		(apreciable cantidad de finos)		Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.	
	ARENAS	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		$Cu = D_{60}/D_{10} > 6$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3	
		(pocos o sin finos)		Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.	
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP < 4.	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.
		(apreciable cantidad de finos)		Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.	
		Más de la mitad del material grueso pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Limos y arcillas:	ML		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	
						CL	
Límite líquido menor de 50	OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.					
Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas:	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.				
			CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.			
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.				
Suelos muy orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.					

Colegio de Ingenieros del Perú

Walter A. Botello Aída

 INGENIERO CIVIL

 CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)				
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupo:	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- -	- -	- -	35 máx	- -	- -	- -	36 mín
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40											
Limite líquido											
Indice de plasticidad											
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

- (1): No plástico
 El indice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30
 (2): El indice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

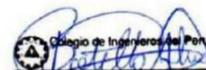
Índice de grupo :

$$IG = (F - 35) \cdot [0,2 + 0,005 \cdot (LL - 40)] + 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$$

Siendo :

F : % que pasa el tamiz ASTM n° 200.
 LL : limite líquido.
 IP : indice de plasticidad.

El indice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo : $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$


 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Boleño Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S

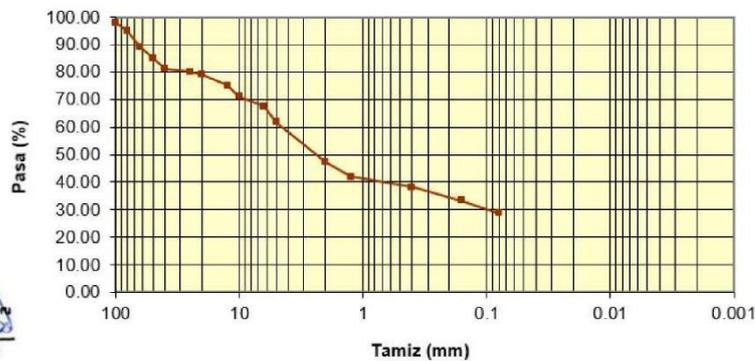


(mm)	(%)	(%)	acumulado (%)	parcial (%)
100	98.00	98.00	2.00	2.00
80	95.00	95.00	5.00	3.00
63	89.00	89.00	11.00	6.00
50	85.00	85.00	15.00	4.00
40	81.00	81.00	19.00	4.00
25	80.00	80.00	20.00	1.00
20	79.00	79.00	21.00	1.00
12.5	75.00	75.00	25.00	4.00
10	71.00	71.00	29.00	4.00
6.3	67.40	67.40	32.60	3.60
5	61.89	61.89	38.11	5.51
2	47.12	47.12	52.88	14.77
1.25	42.00	42.00	58.00	5.12
0.4	38.19	38.19	61.81	3.81
0.160	33.38	33.38	66.62	4.81
0.080	28.70	28.70	71.30	4.68

Límite líquido LL	24.10	%
Límite plástico LP	23.60	%
Índice plasticidad IP	0.50	%

Pasa tamiz N° 4 (5mm):	61.89	%
Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):	28.70	%
D ₆₀ :	4.62	mm
D ₃₀ :	0.10	mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):		mm
Coficiente de uniformidad (Cu):		
Grado de curvatura (Cc):		

Granulometría




 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 114658

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



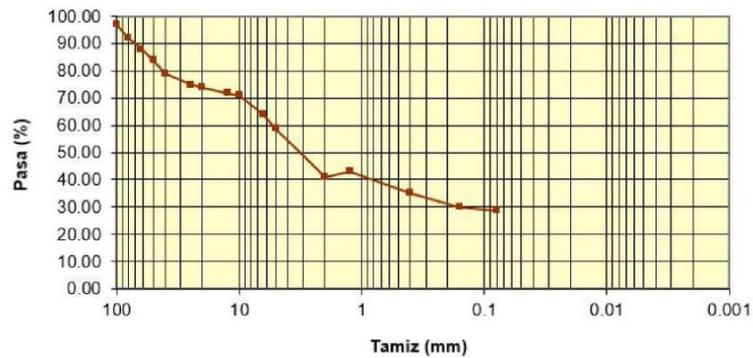
CORPORACIÓN S.C.R.S



(mm)	(%)	(%)	acumulado (%)	parcial (%)
100	97.00	97.00	3.00	3.00
80	92.00	92.00	8.00	5.00
63	88.00	88.00	12.00	4.00
50	84.00	84.00	16.00	4.00
40	79.00	79.00	21.00	5.00
25	75.00	75.00	25.00	4.00
20	74.00	74.00	26.00	1.00
12.5	72.00	72.00	28.00	2.00
10	71.00	71.00	29.00	1.00
6.3	64.00	64.00	36.00	7.00
5	59.00	59.00	41.00	5.00
2	41.00	41.00	59.00	18.00
1.25	43.00	43.00	57.00	-2.00
0.4	35.00	35.00	65.00	8.00
0.160	30.00	30.00	70.00	5.00
0.080	28.70	28.70	71.30	1.30

Pasa tamiz N° 4 (5mm):	59.00 %
Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):	28.70 %
D ₆₀ :	5.26 mm
D ₃₀ :	0.16 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	mm
Coficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

Granulometría




 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 114658

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



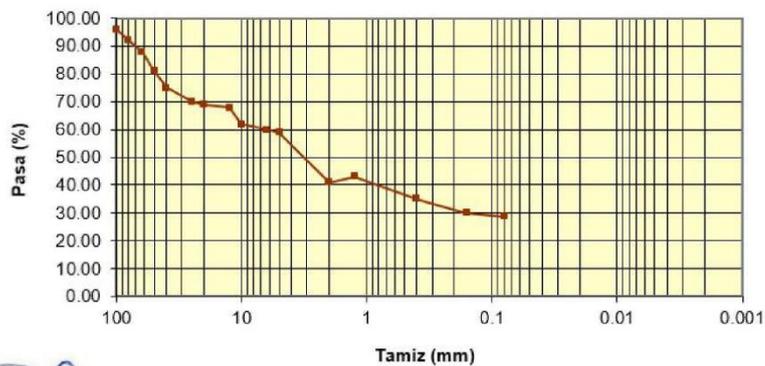
CORPORACIÓN S.C.R.S



Tamiz (mm)	Pasa (%)	Pasante (%)	Retenido acumulado (%)	Retenido parcial (%)
100	96.00	96.00	4.00	4.00
80	92.00	92.00	8.00	4.00
63	88.00	88.00	12.00	4.00
50	81.00	81.00	19.00	7.00
40	75.00	75.00	25.00	6.00
25	70.00	70.00	30.00	5.00
20	69.00	69.00	31.00	1.00
12.5	68.00	68.00	32.00	1.00
10	62.00	62.00	38.00	6.00
6.3	60.00	60.00	40.00	2.00
5	59.00	59.00	41.00	1.00
2	41.00	41.00	59.00	18.00
1.25	43.00	43.00	57.00	-2.00
0.4	35.00	35.00	65.00	8.00
0.160	30.00	30.00	70.00	5.00
0.080	28.70	28.70	71.30	1.30

Pasa tamiz N° 4 (5mm):	59.00 %
Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):	28.70 %
D ₆₀ :	6.30 mm
D ₃₀ :	0.16 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

Granulometría




 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 114658

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



SALES SOLUBLES TOTALES

1	Peso de la cápsula de porcelana	72,856
2	Peso cápsula + agua + sal	98,444
3	Peso cápsula seca + sal	71,7958
4	Peso sal	0,0745
5	Ppm sales solubles totales	2, 589

SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	43,856
2	Peso cápsula seca + sulfatos	43,87
3	Peso sulfatos	0,1856
4	Ppm de sulfatos	519.755

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO MUESTRA – CAPTACIÓN

MUESTRA	ANALISIS			
	Ph	SALES TOTALES	CLORUROS	SULFATOS
TIERRA	7.81	4 514	74,48	378,745


Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



SALES SOLUBLES TOTALES

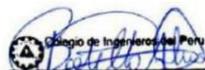
1	Peso de la cápsula de porcelana	72,846
2	Peso cápsula + agua + sal	98,545
3	Peso cápsula seca + sal	72,785
4	Peso sal	0,0745
5	Ppm sales solubles totales	2, 895

SULFATOS

1	Peso de la cápsula de porcelana	43,455
2	Peso cápsula seca + sulfatos	43,6856
3	Peso sulfatos	0,1856
4	Ppm de sulfatos	519.589

RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO MUESTRA – RESERVORIO

MUESTRA	ANALISIS			
	Ph	SALES TOTALES	CLORUROS	SULFATOS
TIERRA	8.01	2.895	64,45	520,441


Walter A. Botello Aída
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



PLANO

ANEXO 02:

Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ÁNCASH -2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Anexo 6. Metrados

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1	SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE ANTAMARCA							
1.1	OBRAS PROVISIONALES							
1.1.1	CARTEL DE OBRA	UND	1				1	1
1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	1	4	5		20.00	20.00
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GBL	1				1	1
1.2.2	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTÉTICO	M	1	100			100	100
1.3	CAPTACIÓN TIPO LADERA ANTAMARCA 0.50 L/HAB/DÍA (01 UND)							
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						19.86
	Protección de Afloramiento		1				4.34	
	Cámara húmeda		1	1.60	1.60		2.56	
	Cámara seca		1	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1	0.30	0.20		0.06	
1.3.1.2	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						19.857
	Protección de Afloramiento		1				4.34	
	Cámara húmeda		1	1.60	1.60		2.56	
	Cámara seca		1	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1	0.30	0.20		0.06	
1.3.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						19.86
	Protección de Afloramiento		1				4.34	
	Cámara húmeda		1	1.60	1.60		2.56	
	Cámara seca		1	1.00	0.90		0.90	

		Longitud de tubería de PVC 1"	1	12.00	1.00		12.00	
		Dado de concreto	1	0.30	0.20		0.06	
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.3.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA							
1.3.2.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD		M3					10.47
		Cámara Húmeda	1	1.60	1.60	0.85	2.18	
		cimiento	1	1.60	0.2	0.2	0.06	
			1	1.60	0.25	0.35	0.14	
		Cámara Seca	1	1.00	0.90	0.6	0.54	
		Sumidero	1	0.2	0.2	0.2	0.01	
		Dado de concreto	1	0.30	0.20	0.2	0.01	
		En área de material filtrante	1		5.54	1.36	7.53	
1.3.2.1.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL		M2					9.82
		Cámara Húmeda	1	1.60	1.60		2.56	
		cimiento	1	1.60	0.20		0.32	
			1	1.60	0.25		0.40	
		Cámara Seca	1	1.00	0.90		0.90	
		Sumidero	1	0.20	0.20		0.04	
		Dado de concreto	1	0.30	0.20		0.06	
		En área de material filtrante	1		5.54		5.54	
1.3.2.1.3	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m		M3					12.57
				10.47	1.2		12.57	
1.3.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE							
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA APROM 0.60 M, h=1.00m, TERRENO NORMAL Manual		ML					12.00
		Longitud de tubería	1	12		1	12.00	
1.3.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL		ML					12.00

1.3.3.6	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2						0.25
		<u>Tubería</u>	1	0.5	0.5		0.25	
1.3.3.7	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M2						0.55
		-	1		5.54	0.1	0.55	
1.3.3.8	CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	M3						4.71
		<u>LADERA</u>	1		5.54	0.85	4.71	
1.3.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
1.3.4.1	PROTECCION DE AFLORAMIENTO							
1.3.4.1.1	MUROS REFORZADOS							
1.3.4.1.1.1	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3						1.29
			2	2.41	0.15	1.79	1.29	
1.3.4.1.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MURO REFORZADO	M2						17.79
			4	2.41		1.79	17.26	
			2		0.15	1.79	0.54	
1.3.4.2	CÁMARA HÚMEDA							
1.3.4.2.1	LOSA DE FONDO							
1.3.4.2.1.1	CONCRETO EN f'c=280 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	M3						0.38
			1	1.60	1.60	0.15	0.38	
1.3.4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2						0.96
			2	1.6		0.15	0.48	
			2	1.6		0.15	0.48	
1.3.4.2.2	MURO REFORZADO							
1.3.4.2.2.1	CONCRETO EN f'c=280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3						0.90
			2	1.1	0.15	1.2	0.40	
			2	1.4	0.15	1.2	0.50	
		orificios de entrada	-3		0.0020	0.15	-0.001	

1.3.4.2.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2							11.44
			3	1.4		1.2		5.04	
			1	1.2		1.2		1.44	
			2	0.6		1.2		1.44	
			2	0.5		1.1		1.10	
			2	1.1		1.1		2.42	
1.3.4.2.3	LOSA DE TECHO								
1.3.4.2.3.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	M3							0.11
		techo	1	1.1	1.1	0.1		0.12	
			2	0.8	0.1	0.1		0.02	
			2	0.6	0.1	0.1		0.01	
		descontar tapa	-1	0.6	0.6	0.1		-0.04	
1.3.4.2.3.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2							1.85
		techo	1	1.1	1.1			1.21	
			2	0.6		0.10		0.12	
			4	0.8		0.1		0.32	
			4	0.6		0.1		0.24	
		descontar tapa	-1	0.6	0.6	0.1		-0.04	
1.3.4.3	CAMARA SECA								
1.3.4.3.1	LOSA DE FONDO								
1.3.4.3.1.1	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm ² P/LOSA DE FONDO	M3							0.14
			1	0.9	1	0.15		0.14	
1.3.4.3.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2							0.46
			2	0.9		0.1		0.18	
			2	1		0.1		0.20	

1.3.4.3.2	MURO REFORZADO										
1.3.4.3.2.1	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm ² P/MURO REFORZADO	M3	4.00	0.20			0.10	0.08			
			2	0.9	0.1	0.6	0.11				0.14
			1	0.6	0.1	0.6	0.04				
1.3.1.3.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2									2.90
			3	0.6		0.6	1.08				
			2	0.2		0.5	0.20				
			3	0.9		0.6	1.62				
1.3.4.3.3	LOSA DE TECHO										
1.3.4.3.3.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	M3									0.04
		techo	1	0.2	0.6	0.1	0.01				
		murete					0.03				
			2	0.8	0.1	0.1	0.02				
			2	0.6	0.1	0.1	0.01				
1.3.4.3.3.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2									0.74
		techo	1	0.2	0.6		0.12				
			1	0.6		0.1	0.06				
		murete					0.56				
			1	2.4		0.1	0.24				
			1	3.2		0.1	0.32				
1.3.5	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS										
1.3.5.1	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm										
		<u>Cámara Húmeda</u>									23.93
		Muros exteriores	2	1.29		1.2	3.10				
			2	0.3		1.2	0.72				
			1	0.6		0.6	0.36				

		Losa de Techo	1	1.4	0.55		0.77	
			1	0.85	0.55		0.47	
			1	0.85	0.05		0.04	
			1	0.85	0.05		0.04	
		murete de tapa metálica	1	3.2		0.1	0.32	
			2	0.8	0.10		0.16	
			2	0.6	0.10		0.12	
			4	0.6	0.1		0.24	
		<u>Cámara Seca</u>						
		Muros exteriores	2	0.9		0.6	1.08	
			1	0.6		0.6	0.36	
		losa de techo	1	0.8	0.2		0.16	
			2	0.7	0.1		0.14	
			1	0.6	0.1		0.06	
		murete de tapa metálica	1	3.2		0.1	0.32	
			1	3.2	0.1		0.32	
			1	2.4		0.10	0.24	
		losa de techo zona de afloramiento	1		5.54		5.54	
		Muro protecciòn	2		4.32		8.64	
			2	2.41	0.15		0.72	
1.3.5.2	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4		M2					2.26
		<u>Cámara Seca</u>						
		Muros interiores	1	0.6		0.7	0.42	
			1	0.6		0.5	0.30	
			2	0.6		0.6	0.72	
			2	0.2		0.5	0.20	
		losa de techo	1	0.6	0.2		0.12	

			1	0.6		0.10	0.06	
		losa de fondo	1	0.8	0.6		0.48	
			-1	0.2	0.2		-0.04	
1.3.5.3	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2						6.44
		<u>Cámara Húmeda</u>						
		Muros exteriores	2	1.1		1.1	2.42	
			2	0.6		1.2	1.44	
			2	0.5		1.1	1.10	
		Losa de Techo	1	0.9	0.3		0.27	
		losa de fondo	1	1.1	1.1		1.21	
1.3.6	FILTROS							
1.3.6.1	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"							2.38
			1	5.54		0.43	2.38	
1.3.6.2	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"							0.55
			1	5.54		0.1	0.55	
1.3.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS							
1.3.7.1	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.							
1.3.7.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE 2"	UND	1	1			1.00	1.00
1.3.7.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° DE 1"	UND	1	2			2.00	2.00
1.3.7.1.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1"	ML	1	1.4			1.40	1.40
1.3.7.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1"	UND	1	2			2.00	2.00
1.3.7.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F°G° DE 1"	UND	1	2			2.00	2.00
1.3.7.1.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIPA Ø 1"	UND	1	1			1.00	1.00
1.3.7.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1"	UND	1	1			1.00	1.00
1.3.7.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1"	ML	1	12			12.00	12.00

1.3.7.2	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE						
1.3.7.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE 4"	UND	1	1		1.00	1.00
1.3.7.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE 2"	UND	1	2		2.00	2.00
1.3.7.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC DE 2"	UND	1	1		1.00	1.00
1.3.7.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 60mm (2")	ML	1	2.2		2.20	2.20
1.3.8	CARPINTERIA METALICA						
1.3.8.1	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND					2.00
				2		2.00	
1.3.9	PINTURA						
1.3.9.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2					23.93
			23.93			23.93	
1.3.10	VARIOS						
1.3.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND					4.00
				4		4.00	
1.3.10.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	UND					2.00
				2		2.00	
1.4	CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACIÓN DE LADERA						
1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES						
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2					36.88
				5.9	6.25	36.88	
1.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2					36.88
				5.9	6.25	36.88	
1.4.1.3	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2					36.88
				5.9	6.25	36.88	
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.75	1.08
						1.08	

1.4.2.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	1.44
1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.15	0.22	0.19
				-9.00	0.15	0.15	0.15	-0.03
1.4.2.4	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.19	1.2		0.22	0.22
1.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
1.4.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3						0.89
			9	0.4	0.4	0.6	0.86	
			9	0.15	0.15	0.15	0.03	
1.4.4	VARIOS							
1.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9				9.00	9.00
1.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1	20.46		1.95	39.90	39.90
1.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	3	22.72			68.16	68.16
1.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1				1.00	1.00

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Volumen	Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura					
1.5	LINEA DE CONDUCCIÓN									
1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
1.5.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	471.99					471.99	471.99	M
1.5.1.2	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	471.99					471.99	471.99	M
1.5.1.3	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	1	0.47					0.472	0.47	KM
1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
1.5.2.1	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	1	471.99					471.99	471.99	M
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	1	471.99					471.99	471.99	M

1.5.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	1	471.99				471.99	471.99	M
1.5.2.4	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50 m.	1	471.99				471.99	471.99	M
1.5.2.5	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS	1	471.99				471.99	471.99	M
1.5..3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS							0.00	
1.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	1	471.99				471.99	471.99	M
1.5.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	1	3.00				3	3.00	UND
1.5.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1"	1	2.00				2	2.00	
1.5.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1"	1	1.00				1	1.00	
1.5.3.5	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	1	471.99				471.99	471.99	M
1.5.3.6	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	1	6.00				6	6.00	UND

ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	MEDIDAS			VOLUME N	PARCIA L	TOTA L	UND.
			LARGO	ANCH O	ALTUR A				
1.6	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 06 (01 UND)	1							
1.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						4.11	4.11	M2
	Cámara	1	1.5	1.1			1.65		
	Caja de Válvulas	1	0.6	0.6			0.36		
	Tubería de limpia y rebose	1	4	0.4			1.6		
	Dado de concreto y piedra asentada	1	1	0.5			0.5		
1.6.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						4.11	4.11	M2
	Cámara	1	1.5	1.1			1.65		
	Caja de Válvulas	1	0.6	0.6			0.36		
	Tubería de limpia y rebose	1	4	0.4			1.6		
	Dado de concreto y piedra asentada	1	1	0.5			0.5		
									KG-KM

1.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
1.6.2.1	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO NORMAL.							2.65	2.65	M3
	Cámara	1	1.5	1.1	0.8			1.32		
	Caja de Válvulas	1	0.7	0.6	0.5			0.21		
	Tubería de limpia y rebose	1	4	0.4	0.7			1.12		
1.6.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS							3.67	3.67	M2
	Cámara	1	1.5	1.1				1.65		
	Caja de Válvulas	1	0.7	0.6				0.42		
	Tubería de limpia y rebose	1	4	0.4				1.6		
1.6.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO							0.82	0.82	M3
	Cámara	1	3	0.1	0.6			0.18		
	Caja de Válvulas	1	3.2	0.1	0.7			0.22		
	Tubería de limpia y rebose	1	4	0.4	0.7			0.42		
1.6.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=30 m)	1	1.74		f.espon	1.2		2.09	2.088	M3
1.6.3	OBRAS DE CONCRETO									
1.6.4	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , h=2" (PARA SOLADO)							0.207	0.207	M2
	Cámara	1	1.5	1.1	0.1			0.165		
	Caja de Válvulas	1	0.7	0.6	0.1			0.042		
1.6.5	CONCRETO f _c =140 Kg/cm ² , PARA DADO							0.012	0.012	M3
	Dado	1	0.3	0.2	0.2			0.012		
1.6.6	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS							1.10	1.1013	M3
	CÁMARA									
	Losa de fondo	1	1.5	1.1	0.15			0.25		
	Muro longitudinal	2	1.3	0.15	1.1			0.43		
	Muro transversal	2	0.6	0.15	1.1			0.20		
	Losa de techo	1	0.6	0.4	0.1			0.02		
	Murete	2	0.8	0.15	0.1			0.02		

		2	0.6	0.15	0.1		0.02		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	1	0.7	0.6	0.1		0.04		
	descuento sumidero	-1	0.15	0.15	0.1		-0.002		
	Muro longitudinal	2	0.7	0.1	0.65		0.09		
	Muro transversal	1	0.4	0.1	0.65		0.03		
	Losa de techo	1	0.1	0.4	0.1		0.004		
1.6.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL						12.505	12.505	M2
	CÁMARA								
	Losa de fondo	1	5.2		0.1		0.52		
	Muro longitudinal exterior	2	1.3		1.1		2.86		
	Muro longitudinal interior	2	1		1.1		2.2		
	Muro transversal Exterior	1	0.9		1.1		0.99		
		2	0.3		1.1		0.66		
		1	0.35		0.6		0.21		
		1	0.4		0.55		0.22		
	Muro transversal interior	2	0.6		1.1		1.32		
	Murete exterior	4	0.8		0.1		0.32		
	Murete interior	4	0.6		0.1		0.24		
	Losa de techo	1	0.4	0.6			0.24		
				0.6	0.1		0.06		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	1	0.3		0.1		0.03		
	Muro longitudinal exterior	2	0.7		0.75		1.05		
	Muro longitudinal interior	2	0.6		0.65		0.78		
	Muro transversal exterior	1	0.6		0.75		0.45		
	Muro transversal interior	1	0.25		0.65		0.16		

			0.15		0.75		0.11		
	Losa de techo	1	0.4	0.1			0.04		
		1	0.4	0.1			0.04		
1.6.8	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ² , $e=0.15$ m.	1	1	0.5	0.1		0.05	0.05	M3
1.6.9	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	1	0.15	0.15	0.2		0.005	0.005	M3
1.6.4	ACABADOS								
1.6.4.1	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, $e=1.50$ cm.						8.3275	8.3275	M2
	CÁMARA								
	Muros longitudinal exterior	2	1.3		1.1		2.86		
	Muro transversal Exterior	1	1.05		1.1		1.155		
	Murete	4	0.8		0.1		0.32		
		4	0.6		0.1		0.24		
		2	0.8		0.1		0.16		
		2	0.6		0.1		0.12		
	Losa de fondo	1	1		0.6		0.6		
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro longitudinal exterior	2	0.7		0.65		0.91		
	Muro longitudinal interior	2	0.5		0.65		0.65		
		2	0.1		0.55		0.11		
	Muro transversal exterior	1	0.6		0.75		0.45		
	Muro transversal interior	1	0.25		0.55		0.1375		
		1	0.15		0.65		0.0975		
	Muro superior	2	0.7		0.1		0.14		
		1	0.4		0.1		0.04		
	Losa de fondo	1	0.6		0.4		0.24		
	descuento sumidero	-1	0.15		0.15		-0.0225		

	Losa de techo	2	0.1	0.4		0.08		
		1	0.4	0.1		0.04		
1.6.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.					3.32	3.32	M2
	CÁMARA							
	Losa de fondo	1	1		0.6	0.6		
	Muro longitudinal interior	2	0.6		1.1	1.32		
		2	0.4		1	0.8		
	Muro transversal Interior	1	0.6		1	0.6		
		1	0.6		1.1	0.66		
1.6.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES					4.67	4.67	M2
	CÁMARA							
	Muro longitudinal exterior	2	1.3		0.5	1.3		
		2	1.3	0.15		0.39		
	Muro transversal exterior	1	0.9		0.5	0.45		
		2	0.15		0.5	0.15		
		2	0.6	0.15		0.18		
	Murete					0.84		
		4	0.8		0.1	0.32		
		4	0.6		0.1	0.24		
		2	0.8	0.1		0.16		
		2	0.6	0.1		0.12		
	CAJA DE VALVULAS							
	Muro longitudinal exterior	2	0.7		0.5	0.7		
		2	0.7	0.1		0.14		
	Muro transversal Exterior	1	0.6		0.5	0.3		
		1	0.4	0.1		0.04		
	Losa de techo	1	0.3	0.6		0.18		

1.6.5	CARPINTERIA METALICA								
1.6.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60, E = 3/16" INC CANDADO	1						1	UND
1.6.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80, E = 3/16" INC CANDADO	1						1	UND
1.6.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1")	1						1	
1.6.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (2")	1						1	
1.6.6.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1")	1						1	
1.6.6.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G° EN CRP	1	cantidad					1	UND

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
1.7	VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION (02 UND)	2							
1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.7.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.91	3.82	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0			1		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	1			0.5		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
1.7.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.91	3.82	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0			1		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	1.0			0.5		

	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
1.7.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO NORMAL						0.91	1.82	M3
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0	0.7		0.70		
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.2		0.02		
	Tubería	1	0.8	0.4	0.6		0.19		
1.7.2.2	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS						1.41	2.82	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0			1		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
1.7.2.3	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO						0.22	0.43	M3
		2	1	0.1	0.6		0.12		
		2	0.8	0.1	0.6		0.10		
1.7.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.69		esponjamiento =	1.25	0.87	1.74	M3
1.7.3	OBRAS DE CONCRETO								
1.7.3.1	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	1	1	1	0.1		0.1	0.2	M2
1.7.3.2	CONCRETO f _c =140 kg/cm ² PARA DADOS						0.04	0.07	M3
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.4		0.04		
1.7.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f _c =140 kg/cm ² , e=0.15 m	1	0.5	0.5	0.1		0.03	0.06	M3
1.7.3.4	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PARA CAJAS	1					0.38	0.76	M3

	Caja de Válvula de Purga - muro largo	2	1	0.1	0.8	0.16		
	Caja de Válvula de Purga - muro ancho	2	0.8	0.1	0.8	0.13		
	Losa Válvula de Purga	1	1	1	0.1	0.1		
	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2	-0.01		
1.7.3.5	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	1				5.36	10.72	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. largo	2	0.6		0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. ancho	2		0.6	0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior largo	2	0.8		0.8	1.28		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior ancho	2		0.8	0.8	1.28		
	Dado de Válvula de Purga - muro ext.	4	0.3		0.4	0.48		
	Encofrado de losa de fondo	4	1	0.1		0.4		
1.7.3.6	GRAVA DMAX=1"					0.01	0.02	M3
	Drenaje de válvula de Purga	1	0.2	0.2	0.2	0.01		
1.7.4	ACABADOS							
1.7.4.1	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1				0.64	1.28	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2	0.64		
1.7.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1				2.28	4.56	M2
	Caja de Válvula de Purga - piso	1	0.6	0.6		0.36		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior	4	0.6		0.8	1.92		

1.7.4.3	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1					2.92	5.84	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro interior largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de válvula de Purga - losa	1	0.6	0.6			0.36		
	Caja de válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
1.7.5	CARPINTERIA METALICA								
1.7.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	1					1	2	UND
1.7.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
1.7.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA (DN= 1")	1	cantidad				1	2	UND
	TUBERIA PVC NTP 399.002:2015 - PN 10, D=33mm =(1") x 5 m		2.03m						
	CODO PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1" x 90°		2						
	ADAPTADOR PVC SAP, D=1"		2						
	UNION UNIVERSAL ROSCADA PVC C-10, D=1"		2						
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"		1						
	TEE PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1"		1						
	NIPLE CON ROSCA PVC SAP D=1"		2						
	TAPON PVC S/P - PN 10, D= 1"		1						

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
1.8	VALVULA DE AIRE EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (01 UND)	1							
1.8.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.8.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.91	1.91	M2

	Caja de Válvula de Aire	1	1.0	1.0		1		
	Dado de Válvula de Aire	1	0.3	0.3		0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	1		0.5		
	Tubería	1	0.8	0.4		0.32		
1.8.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS					1.91	1.91	M2
	Caja de Válvula de Aire	1	1.0	1.0		1		
	Dado de Válvula de Aire	1	0.3	0.3		0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	1.0		0.5		
	Tubería	1	0.8	0.4		0.32		
1.8.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.8.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO NORMAL					0.91	0.91	M3
	Caja de Válvula de Aire	1	1.0	1.0	0.7	0.70		
	Dado de Válvula de Aire intermedia	1	0.3	0.3	0.2	0.02		
	Tubería	1	0.8	0.4	0.6	0.19		
1.8.2.2	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS					1.41	1.41	M2
	Caja de Válvula de Aire	1	1.0	1.0		1		
	Dado de Válvula de Aire	1	0.3	0.3		0.09		
	Tubería	1	0.8	0.4		0.32		

1.8.2.3	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	2	1	0.1	0.6		0.22	0.22	M3
		2	0.8	0.1	0.6		0.12		
		2					0.10		
1.8.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.69		esponjamiento	1.25	0.87	0.87	M3
					=				
1.8.3	OBRAS DE CONCRETO								
1.8.3.1	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	1	1	1	0.1		0.1	0.1	M2
1.8.3.2	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS						0.04	0.04	M3
	Dado de Válvula de Aire intermedia	1	0.3	0.3	0.4		0.04		
1.8.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	1	0.5	0.5	0.1		0.03	0.03	M3
1.8.3.4	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	1					0.38	0.38	M3
	Caja de Válvula de Aire - muro largo	2	1	0.1	0.8		0.16		
	Caja de Válvula de Aire- muro ancho	2	0.8	0.1	0.8		0.13		
	Losa Válvula de Aire	1	1	1	0.1		0.1		
	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2		-0.01		
1.8.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1					5.36	5.36	M2
	Caja de Válvula de Aire- muro inter. largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Aire- muro exterior largo	2	0.8		0.8		1.28		
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior ancho								

			2		0.8	0.8		1.28		
			4	0.3		0.4		0.48		
			4	1	0.1			0.4		
1.8.3.6		PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO						0.01	0.01	M3
		Drenaje de válvula de aire								
			1	0.2	0.2	0.2		0.01		
1.8.4		ACABADOS								
1.8.4.1		TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1					0.64	0.64	M2
		Caja de Válvula de Aire - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
1.8.4.2		TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1					2.28	2.28	M2
		Caja de Válvula de Aire - piso	1	0.6	0.6			0.36		
		Caja de Válvula de Aire - muro interior	4	0.6		0.8		1.92		
1.8.4.2		PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1					2.92	2.92	M2
		Caja de Válvula de Aire - muro interior largo								
			2	0.6		0.8		0.96		
		Caja de Válvula de Aire - muro interior ancho								
			2		0.6	0.8		0.96		
		Caja de válvula de Aire - losa	1	0.6	0.6			0.36		
		Caja de válvula de Aire - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
1.8.5		EQUIPAMIENTO								
1.8.5.1		TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	1					1	1	UND
1.8.5.2		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE (DN=1/2")	1	cantidad				1	1	UND
		CODO PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1/2" x 90°		2						
		CODO ROSCADO PVC NTP 399.019 C-10, D=1/2" x 90°		1						
		NIPLE CON ROSCA PVC SAP D=1/2"		4						

ADAPTADOR UR 1/2"	2						
UNION UNIVERSAL ROSCADA PVC C-10, D=1/2"	2						
REDUCCION PVC SAP C-10, 1" A 1/2"	1						
TAPON S/P - PN 10, D=1/2"	1						
VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	1						
TEE PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1"	1						
TUBERIA PVC NTP 399.002:2015 - PN 10, D=21mm =(1/2") x 5 m	2.03						

ITEM		UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1.9	RESERVORIO DE 5 M3							
1.9.1	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=5m3							
1.9.1.1	OBRAS PRELIMINARES							
1.9.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	M2						19.6
			1	4.9	4		19.6	
1.9.1.1.2	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	M2						19.6
			1	4.9	4		19.6	
1.9.1.1.3	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS.DEL RESERV. 10 M3	GLB						1
			1				1	
1.9.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.9.1.2.1	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3						100
	Volumen de Corte (plano MT-01)		1	100			100	
1.9.1.2.2	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3						3.19
	Excavación para losa de Cimentación		1	2.8	2.8	0.2	1.57	
	Zapata		1	0.18	9		1.62	

1.9.1.2.3	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2							7.29
	Losa de Cimentación + Vereda		1	2.7	2.7			7.29	
1.9.1.2.4	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3		Área	-				0.8
	Relleno para cimentación de vereda		2	0.05	4			0.4	
			2	0.05	4			0.4	
1.9.1.2.5	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3							127.8
	Retiro		1	102.24	-	F.Espj.	1.25	127.8	
1.9.1.2.6	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	M3		Vol.	-	F.Espj.			127.99
	Vol.=Vol. Corte + Vol. Excavación - Relleno		1	102.39		1.25		127.99	
1.9.1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
1.9.1.3.1	CONCRETO F'C= 100KG/CM2 P/SOLADOS Y/O SUB BASES (CEMENTO P-I)	M3		-	-				0.86
	Solado P/Losa de cimentación de Cisterna		1	2.7	2.7	0.05		0.73	
	Parte inclinada		4	0.12	2.7	0.05		0.13	
1.9.1.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
1.9.1.4.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS (CEMENTO P-I)	M3							1.64
	Zapata		2	2.7	0.52	0.35		0.99	
			2	1.8	0.52	0.35		0.66	
1.9.1.4.2	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO (CEMENTO-PI)	M3							0.38
	Losa de cimentación		1	1.6	1.6	0.15		0.38	
1.9.1.4.3	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3							2.58
	Muros de Reservorios		2	2.25	0.15	1.91		1.29	
			2	2.25	0.15	1.91		1.29	
1.9.1.4.4	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2							34.38
	Muro exterior en Reservorio		4	2.4		1.91		18.34	

1.9.1.4.5	CONCRETO FC 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS (CEMENTO P-I)	Muro interior en Reservorio		4	2.1		1.91	16.04	0.97
			M3						
		Losa maciza		1	2.6	2.6	0.15	1.01	
		Borde de Tapa		1	2.6	0.05	0.05	0.01	
1.9.1.4.6	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	Tapa de Reservorio		-1	0.6	0.6	0.15	-0.05	7.47
			M2						
		Losa maciza		1	2.1	2.1		4.41	
		Borde de Tapa		1	2.4		0.15	0.36	
1.9.1.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO			1	2.8		0.05	0.14	41.35
		Volado		2	2.6	0.1		0.52	
				2	2.4	0.1		0.48	
		Frisos		4	2.6		0.15	1.56	
			M2						
		Losa de Fondo		1	1.6	1.6		2.56	
		Muro interior en Reservorio		4	2.1		1.91	16.04	
		Muro exterior en Reservorio		4	2.4		1.91	18.34	
1.9.1.4.8	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	Losa maciza		1	2.1	2.1		4.41	41.37
			M2						
		Muro interior en Reservorio		4	2.1		1.91	16.04	
		Muro exterior en Reservorio		4	2.4		1.91	18.34	
		Losa maciza		1	2.1	2.1		4.41	
		Volado		2	2.6	0.1		0.52	
				2	2.4	0.1		0.48	
		Friso		4	2.4		0.15	1.44	
Borde de Tapa		1	2.4	0		0			
		1	2.8		0.05	0.14			

1.9.1.5	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS								
1.9.1.5.1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	M2							4.64
	Losa de fondo		1	2.1	2.1			4.41	
	Tolva de Salida		1	1.5		0.15		0.23	
1.9.1.5.2	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2							16.04
	Muro interior en Reservoirio		4	2.1		1.91		16.04	
1.9.1.6	PISOS Y PAVIMENTOS								
1.9.1.6.1	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLEO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	M2							11.84
	Vereda		2	4	0.8			6.4	
			1	2.4	0.8			1.92	
			1	2.8	0.8			2.24	
			2	0.8	0.8			1.28	
1.9.1.6.2	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2							1.76
				Perímetro					
			1	17.6		0.1		1.76	
1.9.1.6.3	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M							14.6
				Perímetro					
	Junta de vereda con reservorio		1	11.4				11.4	
	Junta entre vereda		4			0.8		3.2	
1.9.1.7	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA								
1.9.1.7.1	ESCALERA DE TUBO F° G° CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"	M							2.86
	Escalera de acceso a Reservoirio exterior		1			2.86		2.86	
1.9.1.7.2	TAPA METALICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND							1
	Losa de Reservoirio		1	1				1	
1.9.1.7.3	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	UND							1
			1	1				1	

1.9.1.8	PINTURA								
1.9.1.8.1	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL. MENSAJE	M2							19.34
	Muro Exterior		4	2.4		1.91		18.34	
	Volado		2	2.6	0.1			0.52	
			2	2.4	0.1			0.48	
1.9.1.9	ADITAMENTOS VARIOS								
1.9.1.9.1	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	M							9
	Perímetro Reservoirio		4	2.25				9	
1.9.1.9.2	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	M2							1.54
	Junta de vereda con reservoirio		1	11.4		0.1		1.14	
	Junta entre vereda		4	0		0.1		0.4	
1.9.1.10	PRUEBAS DE CALIDAD								
1.9.1.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND							5
			1	5				5	
1.9.1.10.2	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3							5
				Vol.					
			1	5				5	
1.9.1.11	OTROS								
1.9.1.11.1	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLO DE LINEA DE SALIDA	M3							5
				Vol.					
			1	5				5	
1.9.1.11.2	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2							20.684
	Losa de Fondo en Reservoirio		1	2.1	2.1			4.41	
	Muro interior en Reservoirio		4	2.1		1.91		16.04	
	Tolva de Salida		1	1.5	0.15			0.23	
1.9.2	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 5M3								

1.9.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN RESERVORIO DE 5 M3	UND					1	1	
	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija D=1"	Und.					1		
	Union universal F°G° D=1"	Und.					2		
	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados D=1"	Und.					6		
	Tee simple F°G° D=1"	Und.					2		
	Codo 90° F°G° D=1"	Und.					2		
	Codo 45° F°G° D=1"	Und.					1		
	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10 D=1"	Und.					1		
	Codo 45° PVC S/P PN 10 D=1"	Und.					1		
	Valvula Flotadora de Bronce D=1"	Und.					1		
	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A D=1"	Und.					1		
	Union F°G° D=1"	Und.					1		
	Tuberia F°G° D=1"	m.					1.81		
	Tuberia PVC S/P PN 10 D=1"	m.					1.07		
	1.9.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN RESERVORIO DE 5 M3	UND					1	1
	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija D=1"	Und.						1	
	Union universal F°G° D=1"	Und.						2	
Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados D=1"	Und.						3		
Tee simple F°G° D=1"	Und.						1		
Codo 45° F°G° D=1"	Und.						1		
Adaptador Union presion rosca PVC PN 10 D=1"	Und.						1		
Codo 45° PVC S/P PN 10 D=1"	Und.						1		
Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A D=1"	Und.						1		
Tuberia F°G° D=1"	m.						0.91		
Tuberia PVC S/P PN 10 D=1"	m.						1.06		
Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10 D=1"	Und.						1		
Reduccion PVC S/P PN 10 D=2" a 1"	Und.						1		

		Tuberia S/P PN 10 con agujeros D=2"	m.					0.1	
		Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros D=2"	Und.					1	
1.9.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA EN RESERVORIO DE 5 M3		UND					1	1
		Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija D=2"	Und.					1	
		Union universal F°G° D=2"	Und.					2	
		Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados D=2"	Und.					3	
		Codo 45° F°G D=2"	Und.					1	
		Adaptador Union presion rosca PVC PN 10 D=2"	Und.					1	
		Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A D=2"	Und.					1	
		Tuberia F°G° D=2"	m.					0.3	
		Tuberia PVC S/P PN 10 D=2"	m.					6	
		Codo 45° PVC S/P PN 10 D=2"	Und.					2	
1.9.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE EN RESERVORIO DE 5 M3		UND					1	1
		Tee simple PVC S/P PN 10 D=2"	Und.					1	
		Codo 90° F°G° D=2"	Und.					2	
		Codo 90° F°G° con malla soldada D=2"	Und.					1	
		Codo 90° PVC S/P PN 10 D=2"	Und.					2	
		Codo 45° PVC S/P PN 10 D=2"	Und.					1	
		Niple F°G° R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A D=2"	Und.					1	
		Tuberia F°G° D=2"	m.					1.3	
1.9.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE BY PASS EN RESERVORIO DE 5 M3		UND					1.2	
		Tuberia PVC S/P PN 10 D=2"	m.						
		Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija D=1"	Und.					1	
		Union universal F°G° D=1"	Und.					2	
		Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados D=1"	Und.					3	
1.9.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION		UND					0.36	
		Tuberia F°G° D=1"	m.						
			UND					1	1

	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados D=1"	Und.						1	
	Reduccion F°G° D=1" a 1/2"	Und.						1	
	Codo 90° F°G° D=1/2"	Und.						3	
	Tuberia F°G° D=1/2"	m.						3.63	
	Adaptador Union presion rosca PVC D=1/2"	Und.						2	
	Tuberia PVC S/P PN 10 D=1/2"	m.						3.36	
	Grifo de jardin D=1/2"	Und.						1	
	Codo 90° PVC S/P PN 10 D=1/2"	Und.						2	
	Union F°G° D=1/2"	Und.						1	

Ítem	Descripción	Und.	N° Elemen-tos	Long / Radio (m)	Ancho / Espesor (m)	Alto (m)	Parcial	Sub total
1.9.3	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR							
1.9.3.1	CASETA DE CLORACION		1					
1.9.3.1.1	OBRAS DE CONCRETO							
1.9.3.1.1.1	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, P/ DADOS	M ³	1	0.64	0.64	0.1	0.41	0.41
1.9.3.1.1.2	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M ²						0.26
			2	0.64		0.1	0.13	
			2		0.64	0.1	0.13	
1.9.3.1.1.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M ³						0.31
	<i>Muro de casetas</i>		2	0.7	0.1	1.29	0.18	
			1	1.05	0.1	1.22	0.13	

1.9.3.1.1.4	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	M ³						6.17
	<i>Encofrado exterior de caseta</i>		2	0.8	-	1.29	2.06	
			1	1.05		1.22	1.28	
	<i>Encofrado interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8	
			1	0.85		1.22	1.04	
1.9.3.1.2	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
1.9.3.1.2.1	TARRAJEO EN CIELO RASO	M ²						1.01
	<i>Losa maciza</i>		1	0.7	0.85		0.6	
	<i>Volado</i>		2	1.25	0.1		0.25	
			2	0.8	0.1		0.16	
1.9.3.1.2.2	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M ²						5.4
	<i>Muro exterior de caseta</i>		2	0.8		1.29	2.06	
			2	1.05		1.26	2.65	
			2	0.1		1.26	0.25	
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2	
			2	1.25		0.1	0.25	
1.9.3.1.2.3	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M ²						2.84
	<i>Muro interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8	
			1	0.85		1.22	1.04	

1.9.3.1.3	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
1.9.3.1.3.1	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1"X1"X3/16" 0.85MX1.20M S/detalle.	UND						1
	<i>Caseta de cloración</i>		1	1			1	
1.9.3.1.4	PINTURA							
1.9.3.1.4.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M ²						1.46
	<i>Losa maciza</i>		1	0.7	0.85		0.6	
	<i>Volado</i>		2	1.25	0.1		0.25	
			2	0.8	0.1		0.16	
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2	
			2	1.25		0.1	0.25	
1.9.3.1.4.2	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M ²						5.4
	<i>Muro exterior de caseta</i>		2	0.8		1.29	2.06	
			2	1.05		1.26	2.65	
			2	0.1		1.26	0.25	
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2	
			2	1.25		0.1	0.25	
1.9.3.1.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M ²						2.84
	<i>Muro interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8	

1.9.3.1.5	PRUEBAS DE CALIDAD		1	0.85		1.22	1.04	
1.9.3.1.5.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						1
1.9.3.1.6	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR		1	1			1	
1.9.3.1.6.1	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GBL	1					1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1.9.4	CERCO PERIMETRICO PARA RESERVORIO							
1.9.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.9.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2		6.73	6.25		42.06	42.06
1.9.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2		6.73	6.25		42.06	42.06
1.9.4.1.3	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2		6.73	6.25		42.06	42.06
1.9.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.9.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.75	1.08	1.08
1.9.4.2.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	1.44
1.9.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.15	0.22	0.19
			-9.00	0.15	0.15	0.15	-0.03	

1.9.4.2.4	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.19	1.2		0.22	0.22
1.9.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
1.9.4.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3						0.89
			9	0.4	0.4	0.6	0.86	
			9	0.15	0.15	0.15	0.03	
1.9.4.4	VARIOS							
1.9.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9				9.00	9.00
1.9.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1	23.04		1.95	44.93	44.93
1.9.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	3	24.39			73.17	73.17
1.9.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1				1.00	1.00

Anexo 7. Costos y presupuestos

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR**
 UBICACION: **ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **20-04-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1	SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE ANTAMARCA				182,925.10
1.1	OBRAS PROVISIONALES				4,314.40
1.1.1	CARTEL DE OBRA	UND	1.00	1,016.40	1,016.40
1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	20.00	164.90	3,298.00
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES				35,852.28
1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	25,537.28	25,537.28
1.2.2	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTÉTICO	M	100.00	103.15	10,315.00
1.3	CAPTACIÓN TIPO LADERA ANTAMARCA 0.50 L/HAB/DÍA (01 UND)				13,679.93
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				212.11
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	19.86	3.46	68.72
1.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	19.86	4.01	79.64
1.3.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	19.86	3.21	63.75
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,755.74
1.3.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				782.22
1.3.2.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3	10.47	52.56	550.30
1.3.2.1.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	M2	9.98	5.82	58.08
1.3.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	12.57	13.83	173.84
1.3.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LÍNEA DE REBOSE				973.52
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	12.00	31.54	378.48
1.3.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML	12.00	0.78	9.36
1.3.2.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML	12.00	20.16	241.92
1.3.2.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	12.00	15.37	184.44
1.3.2.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	11.52	13.83	159.32
1.3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,596.14
1.3.3.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/CIMIENTO CORRIDO	M3	0.20	663.09	132.62
1.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	M2	2.02	67.83	137.02
1.3.3.3	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, P / LOSA DE TECHO	M3	0.83	488.53	405.48
1.3.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	6.99	67.83	474.13
1.3.3.5	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND	1.00	22.27	22.27

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR**
 UBICACION: **ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **20-04-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.3.3.6	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2	0.25	69.78	17.45
1.3.3.7	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M3	0.55	627.25	344.99
1.3.3.8	CONCRETO CICLOPEO f _c =140 kg/cm ² + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	M3	4.71	437.83	2,062.18
1.3.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,677.34
1.3.4.1	PROTECCIÓN DEL AFLORAMIENTO				2,174.34
1.3.4.1.1	MUROS REFORZADOS				2,174.34
1.3.4.1.1.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	1.29	750.11	967.64
1.3.4.1.1.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	17.79	67.83	1,206.70
1.3.4.2	CÁMARA HÚMEDA				2,009.24
1.3.4.2.1	LOSA DE FONDO				350.16
1.3.4.2.1.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO/PISO	M3	0.38	750.11	285.04
1.3.4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.96	67.83	65.12
1.3.4.2.2	MURO REFORZADO				1,451.08
1.3.4.2.2.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.90	750.11	675.10
1.3.4.2.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	11.44	67.83	775.98
1.3.4.2.3	LOSA DE TECHO				208.00
1.3.4.2.3.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3	0.11	750.11	82.51
1.3.4.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	1.85	67.83	125.49
1.3.4.3	CÁMARA SECA				493.76
1.3.4.3.1	LOSA DE FONDO				124.03
1.3.4.3.1.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO	M3	0.14	663.09	92.83
1.3.4.3.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.46	67.83	31.20
1.3.4.3.2	MURO REFORZADO				289.54
1.3.4.3.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.14	663.09	92.83
1.3.4.3.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	2.90	67.83	196.71
1.3.4.3.3	LOSA TECHO				80.19
1.3.4.3.3.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3	0.04	750.11	30.00
1.3.4.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	0.74	67.83	50.19
1.3.5	REVOQUES ENLÚCIDOS Y MOLDURAS				968.28
1.3.5.1	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:5	M2	23.93	26.92	644.20
1.3.5.2	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	2.26	35.63	80.52
1.3.5.3	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2	6.44	37.82	243.56

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR**
 UBICACION: **ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **20-04-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.3.6	FILTROS				400.82
1.3.6.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	M3	2.38	136.80	325.58
1.3.6.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	M3	0.55	136.80	75.24
1.3.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				763.16
1.3.7.1	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN				598.39
1.3.7.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=2"	UND	1.00	71.33	71.33
1.3.7.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F° G° D= 1"	UND	2.00	37.43	74.86
1.3.7.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR) D= 1"	M	1.40	11.82	16.55
1.3.7.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1"	UND	2.00	54.38	108.76
1.3.7.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1"	UND	2.00	48.86	97.72
1.3.7.1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA D= 1"	UND	1.00	87.00	87.00
1.3.7.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1"	UND	1.00	35.73	35.73
1.3.7.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	M	12.00	8.87	106.44
1.3.7.2	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE				164.77
1.3.7.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC D= 4"	UND	1.00	33.19	33.19
1.3.7.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC D= 2"	UND	2.00	33.42	66.84
1.3.7.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 1 1/2"	UND	1.00	39.35	39.35
1.3.7.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	M	2.20	11.54	25.39
1.3.8	CARPINTERIA METALICA				1,306.34
1.3.8.1	TAPA METALICA 0.80 X 0,80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	252.07	504.14
1.3.8.2	PINTURA				409.20
1.3.8.2.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	23.93	17.10	409.20
1.3.8.3	VARIOS				393.00
1.3.8.3.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	4.00	40.00	160.00
1.3.8.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND	2.00	116.50	233.00
1.4	CERCO PERIMETRICO PARA CAPTACIÓN DE LADERA				6,309.47
1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				6,309.47

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR**
 UBICACION: **ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **20-04-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	36.88	3.46	127.60
1.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	36.88	4.01	147.89
1.4.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	36.88	3.21	118.38
1.4.1.4	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71.94
1.4.1.4.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.4.1.4.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.4.1.4.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.4.1.4.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04
1.4.1.5	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				509.12
1.4.1.5.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3	0.89	572.04	509.12
1.4.1.6	VARIOS				5,334.54
1.4.1.6.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" x 2.5 MM	UND	9.00	131.95	1,187.55
1.4.1.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2	39.90	72.66	2,899.13
1.4.1.6.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	68.16	7.14	486.66
1.4.1.6.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1.00	761.20	761.20
1.5	LINEA DE CONDUCCION (LOCALIDAD ANTAMARCA)				54,679.92
1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES				5,765.71
1.5.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	471.99	6.92	3,266.17
1.5.1.2	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	471.99	4.61	2,175.87
1.5.1.3	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	0.47	688.65	323.67
1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				43,130.44
1.5.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	471.99	31.54	14,886.56
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. TERRENO NORMAL	M	471.99	0.78	368.15
1.5.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	ML	471.99	20.63	9,737.15
1.5.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	471.99	15.37	7,254.49
1.5.2.5	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS	ML	471.99	23.06	10,884.09

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE
CLIENTE: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR
UBICACION: ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH
FECHA BASE: 20-04-2021 **MONEDA:** SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.5.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				5,783.77
1.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	M	471.99	8.87	4,186.55
1.5.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	UND	3.00	27.88	83.64
1.5.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1"	UND	2.00	27.88	55.76
1.5.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1"	UND	1.00	27.88	27.88
1.5.3.5	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	ML	471.99	2.35	1,109.18
1.5.3.6	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	6.00	53.46	320.76
1.6	CÁMARA ROMPE PRESION TIPO 06 (01 UND)				3,847.38
1.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES				30.70
1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	4.11	3.46	14.22
1.6.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	4.11	4.01	16.48
1.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				227.75
1.6.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	2.65	52.56	139.28
1.6.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	3.67	5.82	21.36
1.6.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	0.82	23.06	18.91
1.6.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	2.09	23.06	48.20
1.6.3	OBRAS DE CONCRETO				1,705.58
1.6.3.1	CONCRETO $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$, $h=2"$ (PARA SOLADO)	M2	0.21	19.67	4.13
1.6.3.2	CONCRETO $F'c$ 140 KG/CM^2 , PARA DADO	M3	0.01	457.09	4.57
1.6.3.3	CONCRETO $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$, PARA CÁMARAS	M3	1.10	750.11	825.12
1.6.3.4	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	M2	12.51	67.83	848.55
1.6.3.5	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$, $e=0.15 \text{ m}$	M3	0.05	437.83	21.89
1.6.3.6	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	M3	0.01	132.44	1.32
1.6.4	ACABADOS				501.46
1.6.4.1	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, $e=1.50 \text{ cm}$	M2	8.33	35.63	296.80
1.6.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, $e=1.50 \text{ cm}$	M2	3.32	37.59	124.80
1.6.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	4.67	17.10	79.86
1.6.5	CARPINTERIA METALICA				477.85
1.6.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0.60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	225.78	225.78

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR**
 UBICACION: **ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **20-04-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.6.5.2	TAPA METALICA 0.80 X 0,80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	252.07	252.07
1.6.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				904.04
1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1")	UND	1.00	153.60	153.60
1.6.6.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (2")	UND	1.00	456.55	456.55
1.6.6.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1")	UND	1.00	225.28	225.28
1.6.6.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G° EN CRP	UND	1.00	68.61	68.61
1.7	VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION (02 UND)				2,553.31
1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES				28.54
1.7.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3.82	3.46	13.22
1.7.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	3.82	4.01	15.32
1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				162.11
1.7.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	1.82	52.56	95.66
1.7.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2	2.82	5.82	16.41
1.7.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	0.43	23.06	9.92
1.7.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	1.74	23.06	40.12
1.7.3	OBRAS DE CONCRETO				1,295.94
1.7.3.1	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ² , h=2" (PARA SOLADO)	M2	0.20	19.67	3.93
1.7.3.2	CONCRETO F'c 140 KG/CM2, PARA DADO	M3	0.07	457.09	32.00
1.7.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ² , e=0.15 m	M3	0.06	437.83	26.27
1.7.3.4	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² , PARA CAJAS	M3	0.76	663.09	503.95
1.7.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	10.72	67.83	727.14
1.7.3.6	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.02	132.44	2.65
1.7.4	ACABADOS				316.88
1.7.4.1	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	1.28	35.63	45.61
1.7.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	4.56	37.59	171.41
1.7.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	5.84	17.10	99.86
1.7.5	CARPINTERIA METALICA				451.56
1.7.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	225.78	451.56
1.7.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				298.28
1.7.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA (DN= 1")	UND	2.00	149.14	298.28

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE
CLIENTE: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR
UBICACION: ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH
FECHA BASE: 20-04-2021 **MONEDA:** SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.8	VALVULA DE AIRE EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (01 UND)				1,061.74
1.8.1	TRABAJOS PRELIMINARES				14.27
1.8.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.91	3.46	6.61
1.8.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	1.91	4.01	7.66
1.8.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				76.10
1.8.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	0.91	52.56	47.83
1.8.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2	1.41	5.82	8.21
1.8.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	0.87	23.06	20.06
1.8.3	OBRAS DE CONCRETO				490.93
1.8.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADOS, E=4"	M2	0.10	32.16	3.22
1.8.3.2	CONCRETO f _c =140 Kg/cm ² , PARA DADO	UND	0.04	22.27	0.89
1.8.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f _c =140 kg/cm ² , e=0.15 m	M3	0.03	437.83	13.13
1.8.3.4	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PARA CAJAS	M3	0.38	663.09	251.97
1.8.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	5.36	41.12	220.40
1.8.3.6	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.01	132.44	1.32
1.8.4	ACABADOS				153.16
1.8.4.1	TARRAJEO EXTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	0.64	47.36	30.31
1.8.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	2.28	37.59	85.71
1.8.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS	M2	2.92	12.72	37.14
1.8.5	EQUIPAMIENTO				327.28
1.8.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	225.78	225.78
1.8.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE (DN=1/2")	UND	1.00	101.50	101.50
1.9	RESERVORIO DE 5 M3				53,811.97
1.9.1	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=5m3				41,702.39
1.9.1.1	OBRAS PRELIMINARES				196.67
1.9.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	M2	27.24	4.01	109.23
1.9.1.1.2	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	M2	27.24	3.21	87.44
1.9.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				13,966.43
1.9.1.2.1	EXCAVACIONES, CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3	100.00	13.80	1,380.00
1.9.1.2.2	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF	M3	5.71	52.56	300.12
1.9.1.2.3	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO		27.24	5.82	158.54

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE
CLIENTE: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR
UBICACION: ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH
FECHA BASE: 20-04-2021 **MONEDA:** SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.9.1.2.4	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3	1.00	23.06	23.06
1.9.1.2.5	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3	130.89	27.67	3,621.73
1.9.1.2.6	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	M3	130.89	64.81	8,482.98
1.9.1.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				613.98
1.9.1.3.1	CONCRETO f _c =100 kg/cm ² , h=2", P/SOLADOS Y/O SUB BASES	M3	1.57	391.07	613.98
1.9.1.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				18,590.92
1.9.1.4.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS	M3	3.47	750.11	2,602.88
1.9.1.4.2	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO	M3	1.15	750.11	862.63
1.9.1.4.3	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS	M3	4.38	750.11	3,285.48
1.9.1.4.4	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2	43.78	167.69	7,341.47
1.9.1.4.5	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS	M3	1.90	750.11	1,425.21
1.9.1.4.6	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	M2	13.06	167.45	2,186.90
1.9.1.4.7	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	59.98	3.87	232.12
1.9.1.4.8	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	56.84	11.51	654.23
1.9.1.5	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,124.39
1.9.1.5.1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	M2	9.21	37.82	348.32
1.9.1.5.2	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2	20.52	37.82	776.07
1.9.1.6	PISOS Y PAVIMENTOS				1,163.06
1.9.1.6.1	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	53.68	858.88
1.9.1.6.2	ENCOFRADO (HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2	4.32	49.38	213.32
1.9.1.6.3	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M	16.40	5.54	90.86
1.9.1.7	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				778.59
1.9.1.7.1	ESCALERA DE TUBO F°G° CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 3/4"	M	1.80	162.61	292.70
1.9.1.7.2	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	246.97	246.97
1.9.1.7.3	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	UND	2.00	119.46	238.92
1.9.1.8	PINTURA				421.69
1.9.1.8.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	24.66	17.10	421.69
1.9.1.9	ADITAMENTOS VARIOS				3,580.86

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE
CLIENTE: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR
UBICACION: ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH
FECHA BASE: 20-04-2021 **MONEDA:** SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.9.1.9.1	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	M	13.20	29.89	394.55
1.9.1.9.2	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	M2	1.34	2,377.84	3,186.31
1.9.1.10	PRUEBAS DE CALIDAD				796.20
1.9.1.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	5.00	40.00	200.00
1.9.1.10.2	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3	10.00	59.62	596.20
1.9.1.11	OTROS				469.60
1.9.1.11.1	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	M3	10.00	11.76	117.60
1.9.1.11.2	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2	29.73	11.84	352.00
1.9.2	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 5 M3				2,840.05
1.9.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN RESERVORIO DE 5 M3	UND	1.00	543.30	543.30
1.9.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN RESERVORIO DE 10 M3	UND	1.00	585.66	585.66
1.9.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA EN RESERVORIO DE 5 M3	UND	1.00	633.77	633.77
1.9.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE EN RESERVORIO DE 5 M3	UND	1.00	380.64	380.64
1.9.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE BY PASS EN RESERVORIO DE 5 M3	UND	1.00	380.11	380.11
1.9.2.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION	UND	1.00	316.57	316.57
1.9.3	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR				2,491.02
1.9.3.1	CASETA DE CLORACION				2,491.02
1.9.3.1.1	OBRAS DE CONCRETO				913.58
1.9.3.1.1.1	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, P/ DADOS	M3	0.41	663.09	271.87
1.9.3.1.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M2	0.26	67.83	17.64
1.9.3.1.1.3	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PMURO REFORZADO	M3	0.31	663.09	205.56
1.9.3.1.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS	M2	6.17	67.83	418.51
1.9.3.1.2	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				329.58
1.9.3.1.2.1	TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	1.01	35.63	35.99
1.9.3.1.2.2	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	5.40	35.63	192.40
1.9.3.1.2.3	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	2.84	35.63	101.19
1.9.3.1.3	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				684.48

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR**
 UBICACION: **ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **20-04-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.9.3.1.3.1	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	684.48	684.48
1.9.3.1.4	PINTURA				123.38
1.9.3.1.4.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M2	1.46	12.72	18.57
1.9.3.1.4.2	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M2	5.40	12.72	68.69
1.9.3.1.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M2	2.84	12.72	36.12
1.9.3.1.5	PRUEBAS DE CALIDAD				40.00
1.9.3.1.5.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	1.00	40.00	40.00
1.9.3.1.6	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR				400.00
1.9.3.1.6.1	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GLB	1.00	400.00	400.00
1.9.4	CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO				6,778.51
1.9.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				449.20
1.9.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	42.06	3.46	145.53
1.9.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	42.06	4.01	168.66
1.9.4.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	42.06	3.21	135.01
1.9.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71.94
1.9.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.9.4.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.9.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.9.4.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04
1.9.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				509.12
1.9.4.3.1	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3	0.89	572.04	509.12
1.9.4.4	VARIOS				5,748.25
1.9.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" x 2.5 MM	UND	9.00	131.95	1,187.55
1.9.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2	44.93	72.66	3,264.61
1.9.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	73.17	7.14	522.43
1.9.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1.00	773.66	773.66
1.10	LINEA DE ADUCCION				6,814.70
1.10.1	TRABAJOS PRELIMINARES				700.95
1.10.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	57.21	6.92	395.89

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE
CLIENTE: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR
UBICACION: ANTAMARCA - COCHABAMBA - HUARÁZ - ÁNCASH
FECHA BASE: 20-04-2021 **MONEDA:** SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.10.1.2	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	57.21	4.61	263.74
1.10.1.3	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	0.06	688.65	41.32
1.10.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,227.84
1.10.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	57.21	31.54	1,804.40
1.10.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. TERRENO NORMAL	M	57.21	0.78	44.62
1.10.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	ML	57.21	20.63	1,180.24
1.10.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	57.21	15.37	879.32
1.10.2.5	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS	ML	57.21	23.06	1,319.26
1.10.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				885.91
1.10.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	M	57.21	8.87	507.45
1.10.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	UND	2.00	27.88	55.76
1.10.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1"	UND	1.00	27.88	27.88
1.10.3.4	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	ML	57.21	2.35	134.44
1.10.3.5	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	3.00	53.46	160.38
COSTO DIRECTO					182,925.10
GASTOS GENERALES 10%					18,292.51
UTILIDAD 10%					18,292.51
SUB TOTAL					219,510.12
IGV 18%					39,511.82
TOTAL PRESUPUESTO					259,021.94

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL VEINTIUNO CON 94/100 SOLES

Anexo 8. Panel fotográfico en la localidad Antamarca



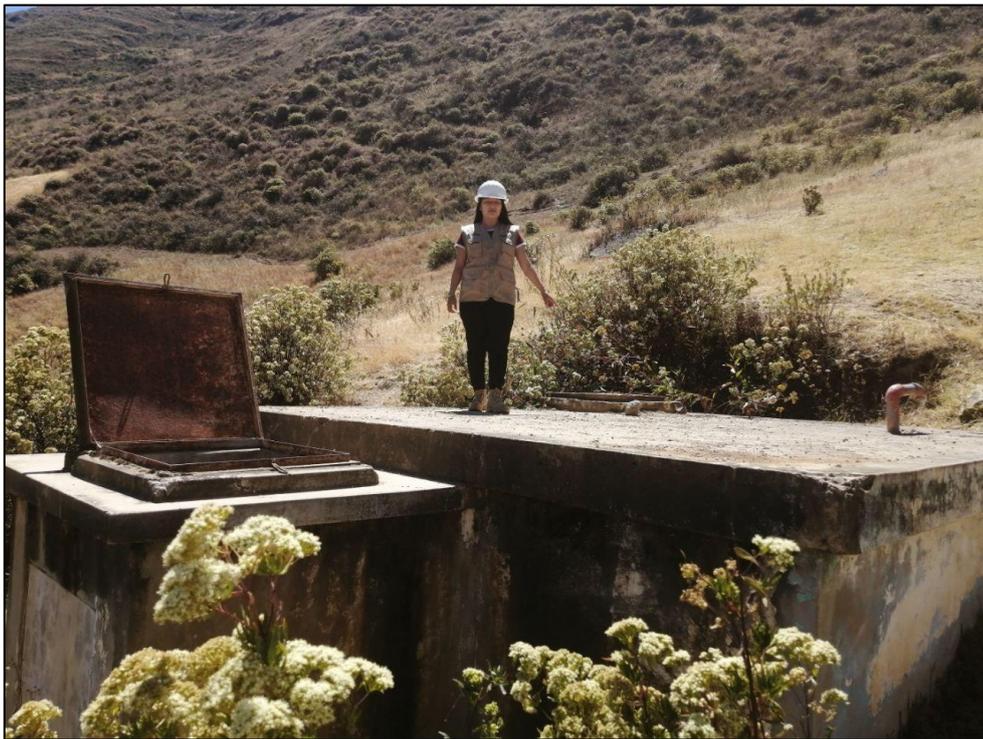
Imágen 5 Localidad, distrito Cochabamba, provincia Huaraz



Imágen 6 Obra de captación por manantial tipo ladera



Imágen 7 Línea de conducción



Imágen 8 Reservorio de almacenamiento de agua potable



Imágen 9 Levantamiento topográfico del recorrido del sistema de abastecimiento de agua potable



Imágen 10 Muestra de calicata para ensayo de mecánica de suelos



Imágen 11 Medición del caudal mediante el método volumétrico

Anexo 9. Reglamentos aplicados en los diseños



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

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

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

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

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

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

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:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmd = 1.3 \times Qp$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
2. Consumo máximo horario (Qmh)	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmh = 2.00 \times Qp$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
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:

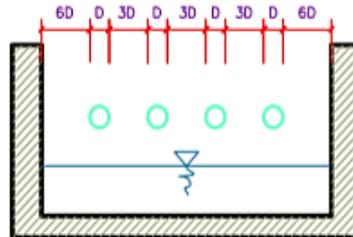
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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

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

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

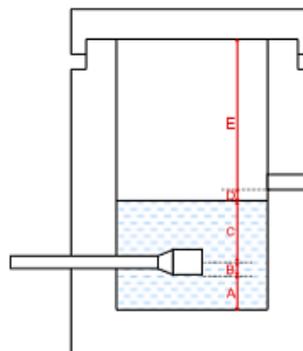
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

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

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

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)

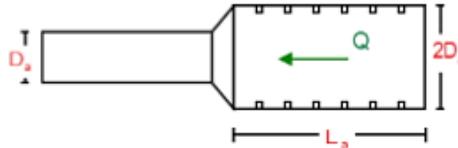
A : área de la tubería de salida (m^2)

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)

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

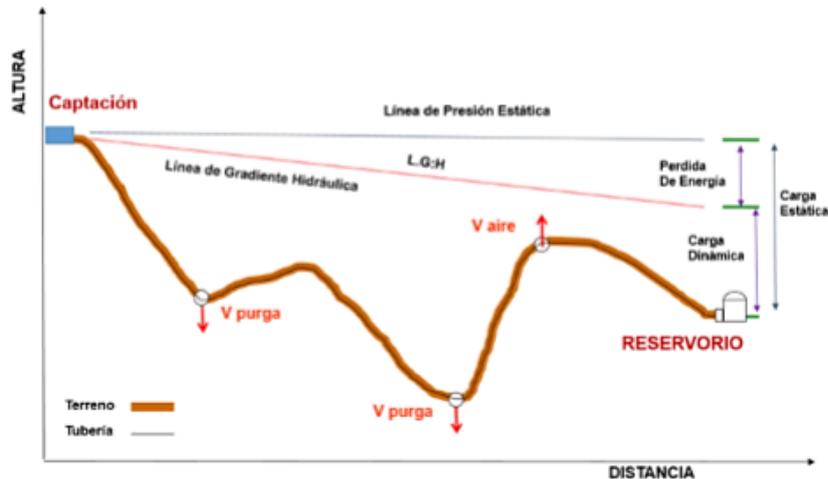
Determinar el número de ranuras:

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

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

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

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

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

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

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

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

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

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : Longitud del tramo, en m.

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

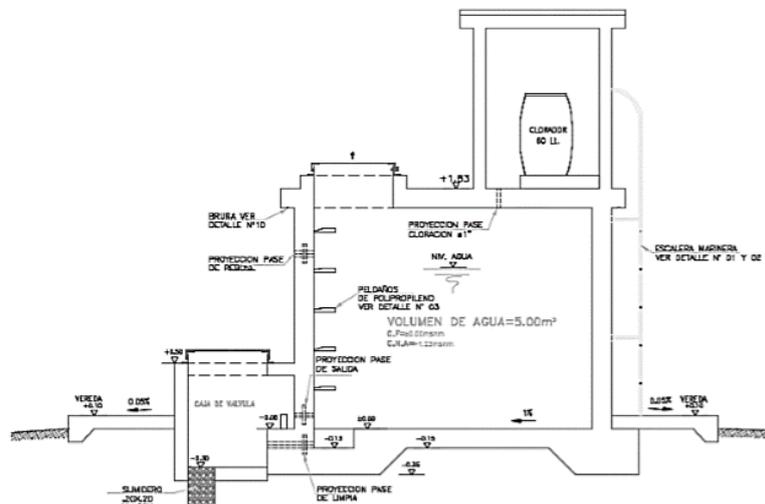
Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

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



- 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

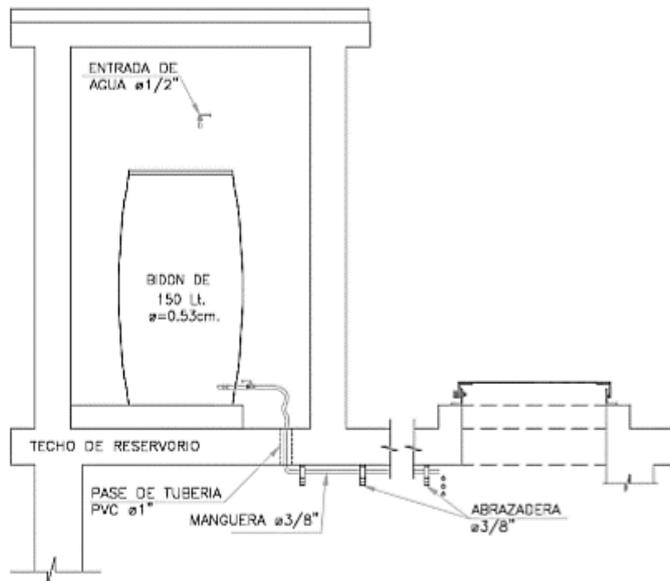
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- **Hipoclorito de calcio (Ca(OCl)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 (ClO₂)**. Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO₂ (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).

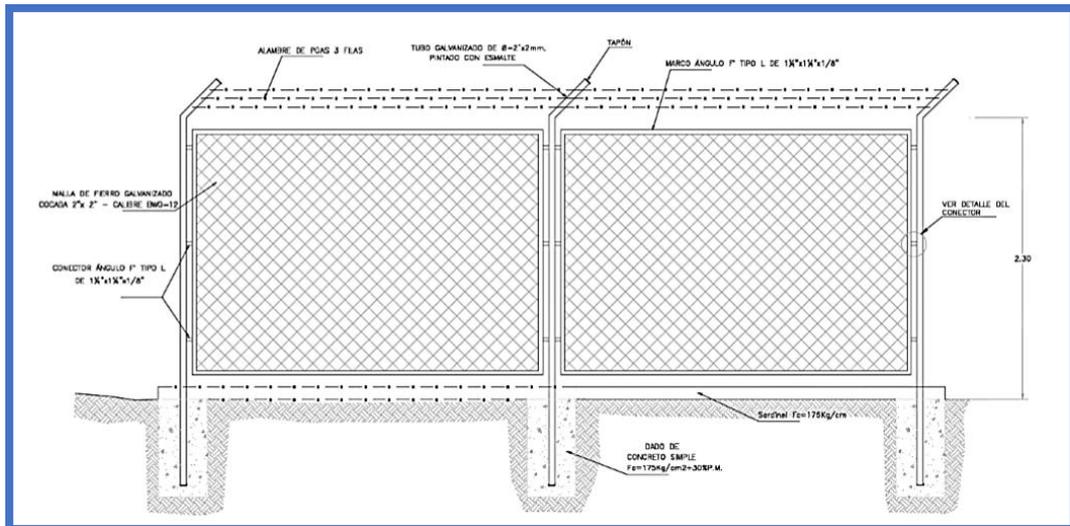
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

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 1/4" x 1 1/4" 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 discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (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.

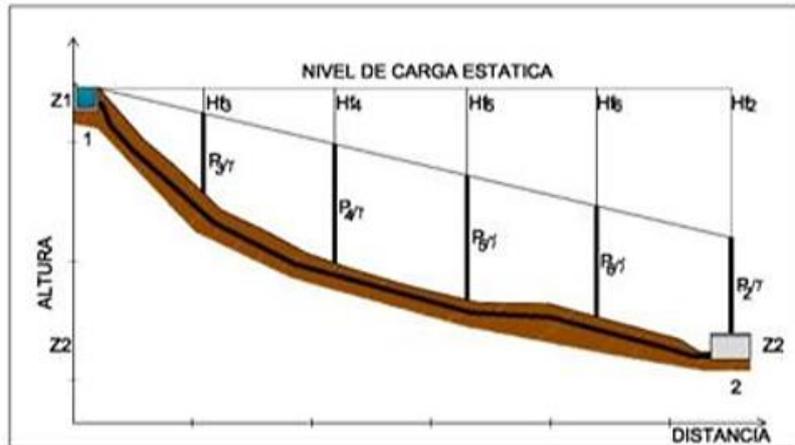
✓ Presión

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.

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

V : velocidad del fluido en m/s.

H_f , pérdida de carga 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:

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

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

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).

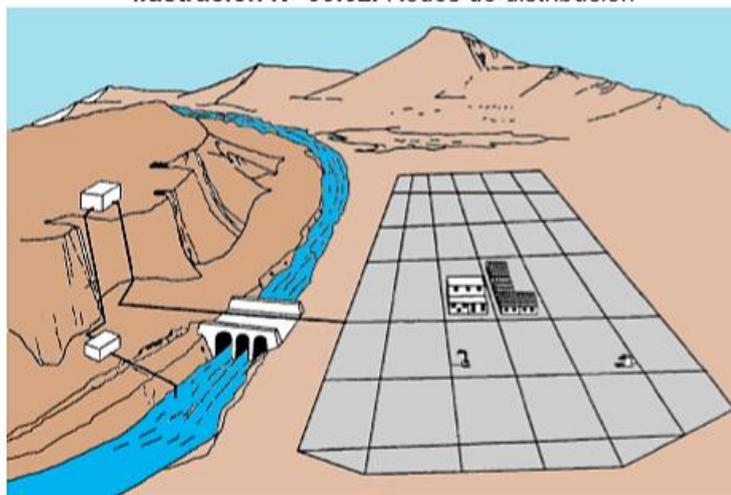
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

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 ($\frac{3}{4}$ ") 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.

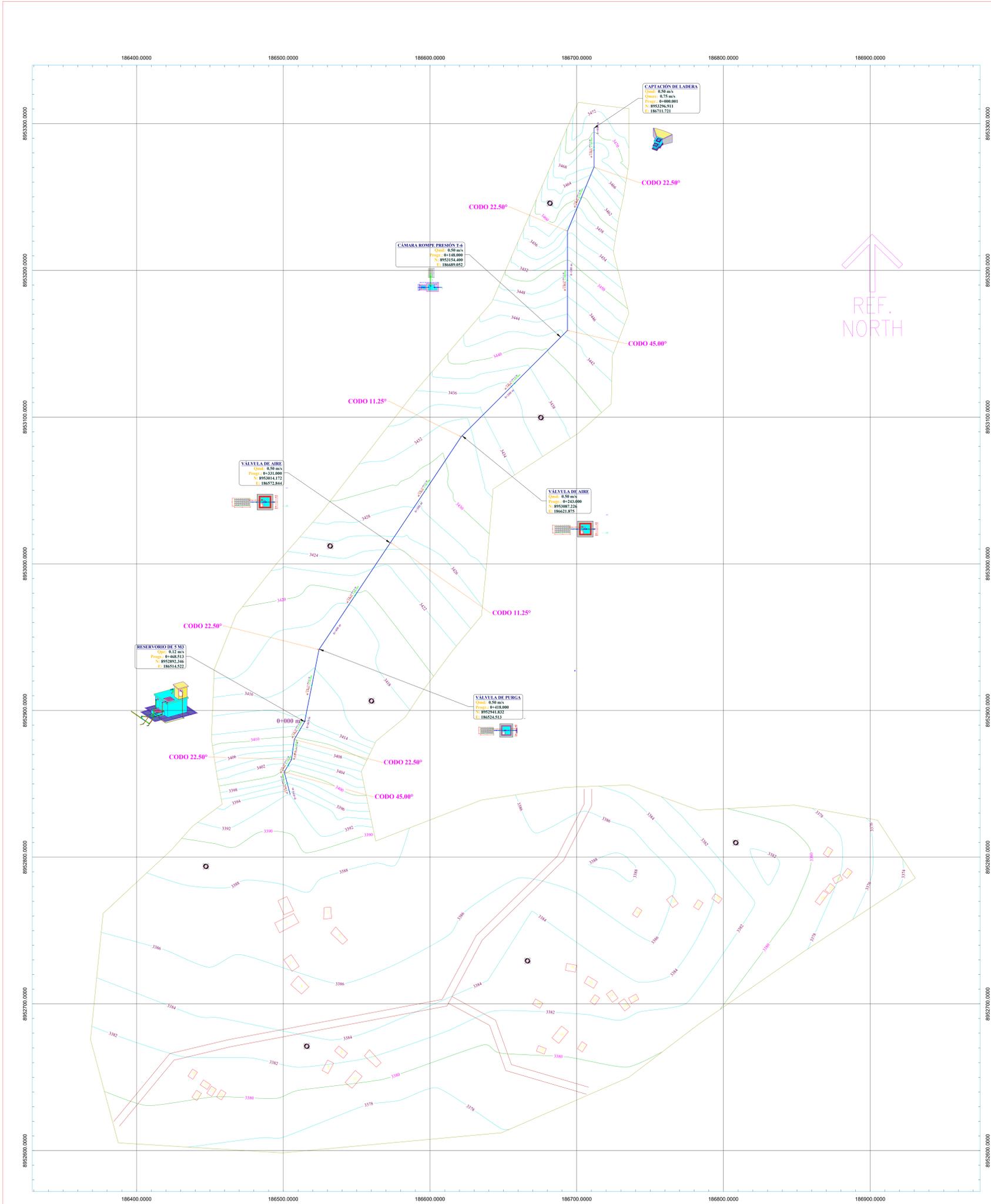
Materiales

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:

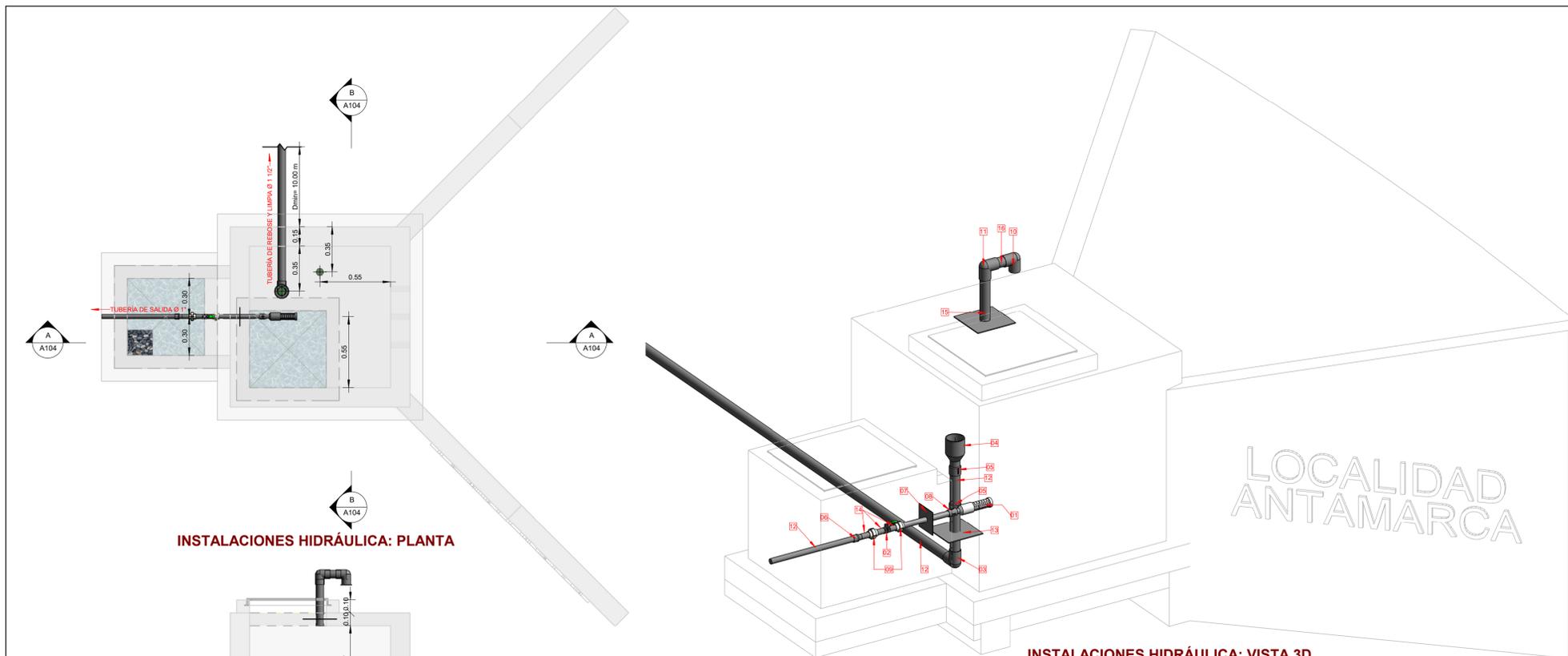
Anexo 9. PLANOS



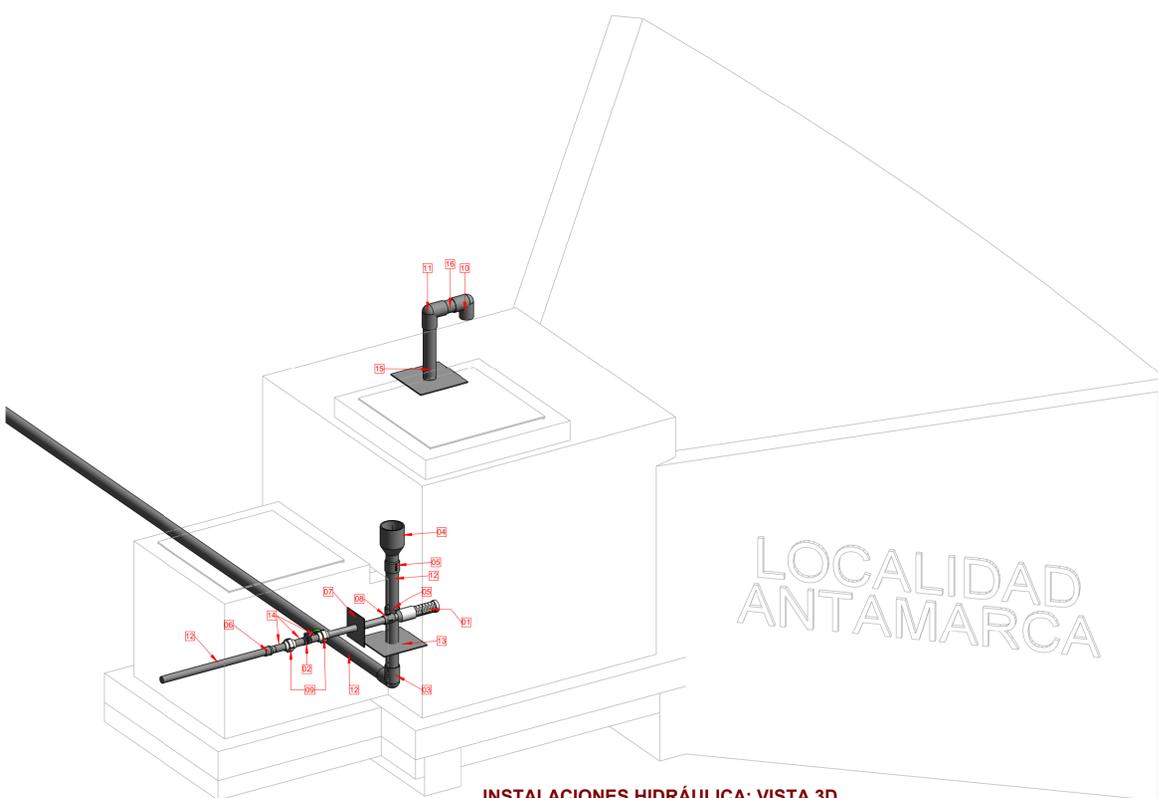
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVOIRIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3445 ALTITUDES

BM			
Número	Cotas	Norte	Este
1	3462.456 m.s.n.m	9004399.296	821072.3247
2	3437.694 m.s.n.m	9004459.123	820889.7487
3	3425.177 m.s.n.m	9004694.922	820800.5496
4	3417.157 m.s.n.m	9004792.853	820709.2426
5	3389.057 m.s.n.m	9004571.138	820620.7431
6	3383.818 m.s.n.m	9004659.071	820535.6687
7	3382.874 m.s.n.m	9004791.015	820525.3826

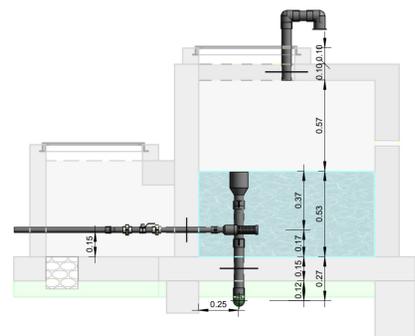
	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	LOCALIDAD: ANTAMARCA DISTRITO: COCHABAMBA PROVINCIA: HUARAZ REGIÓN: ÁNCASH
	TESISTA: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	LÁMINA: LT-01
ELAB.: PROPIA ESCALA: 1/1000 FECHA: 29/04/2021		



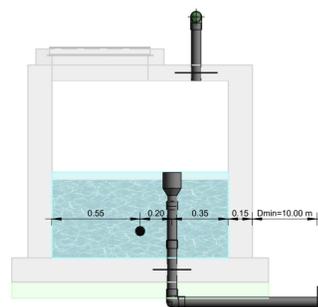
INSTALACIONES HIDRÁULICA: PLANTA



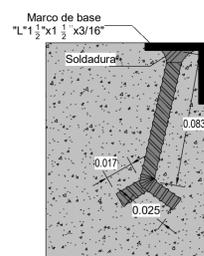
INSTALACIONES HIDRÁULICA: VISTA 3D



VISTA: CORTE A-A

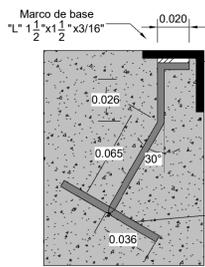


VISTA: CORTE B-B



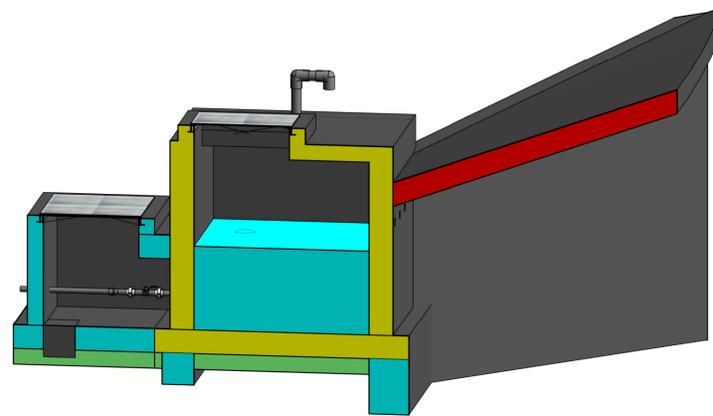
DETALLE ANCLAJE - FIERRO

ESC. 1:2

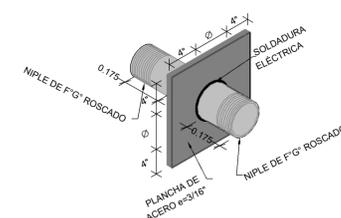


DETALLE ANCLAJE - PLATINA

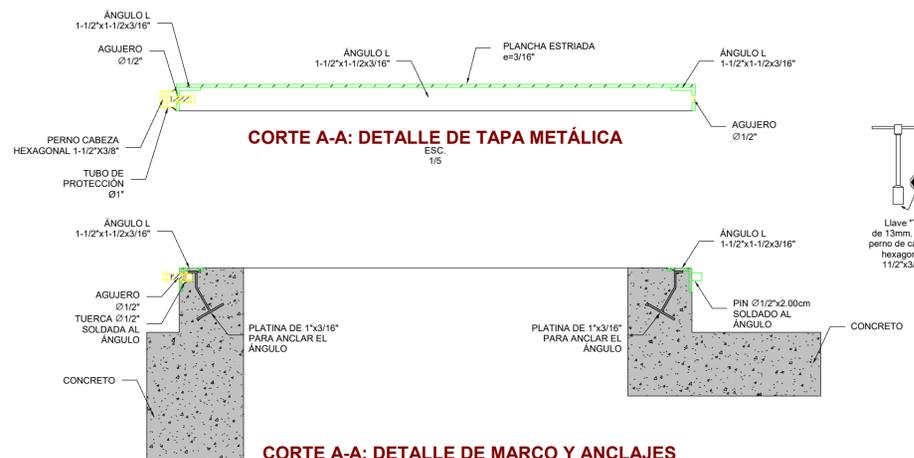
ESC. 1:2



INSTALACIONES HIDRÁULICA: ISOMÉTRICO 3D



DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION



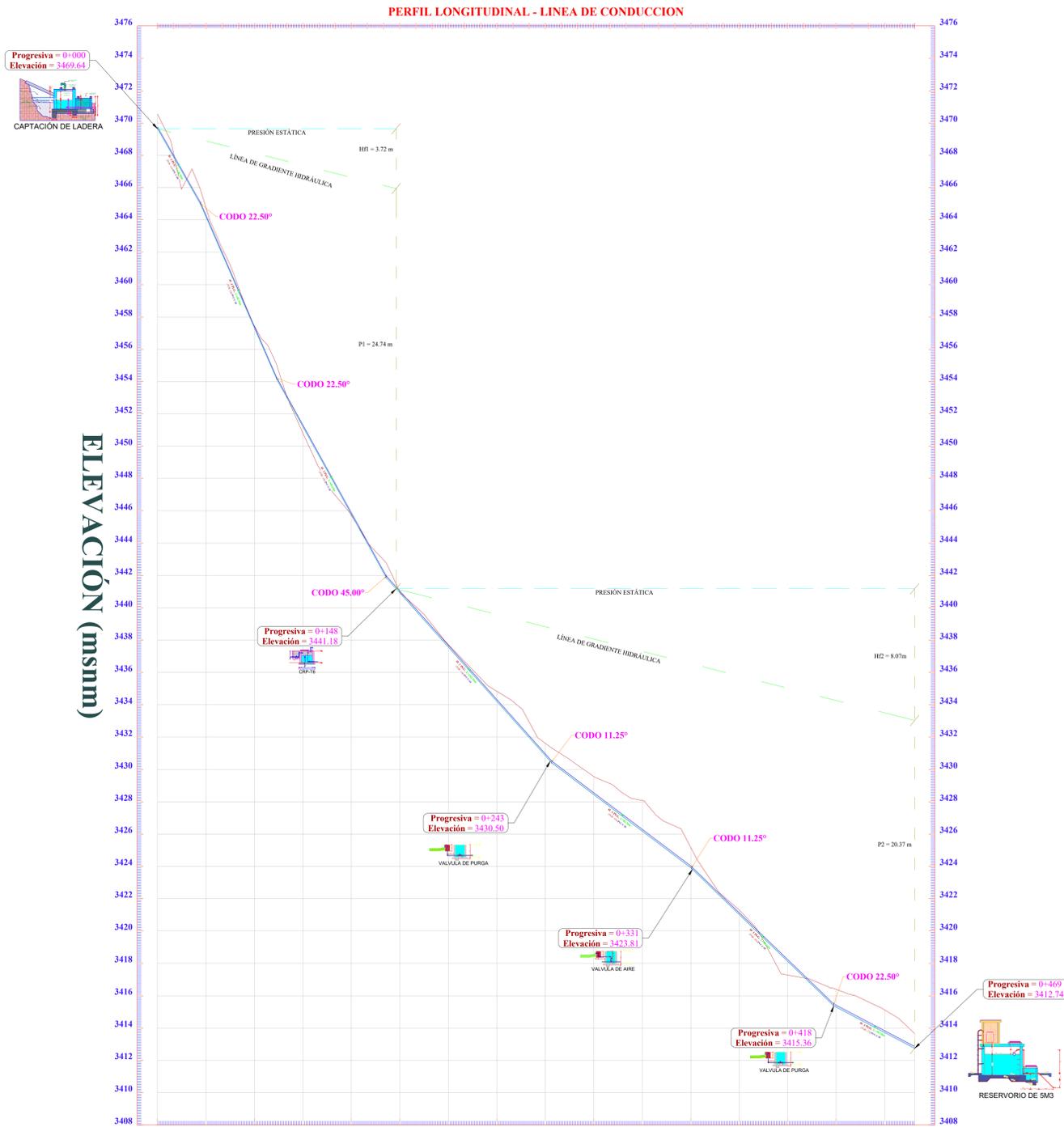
CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA

ESC. 1/5

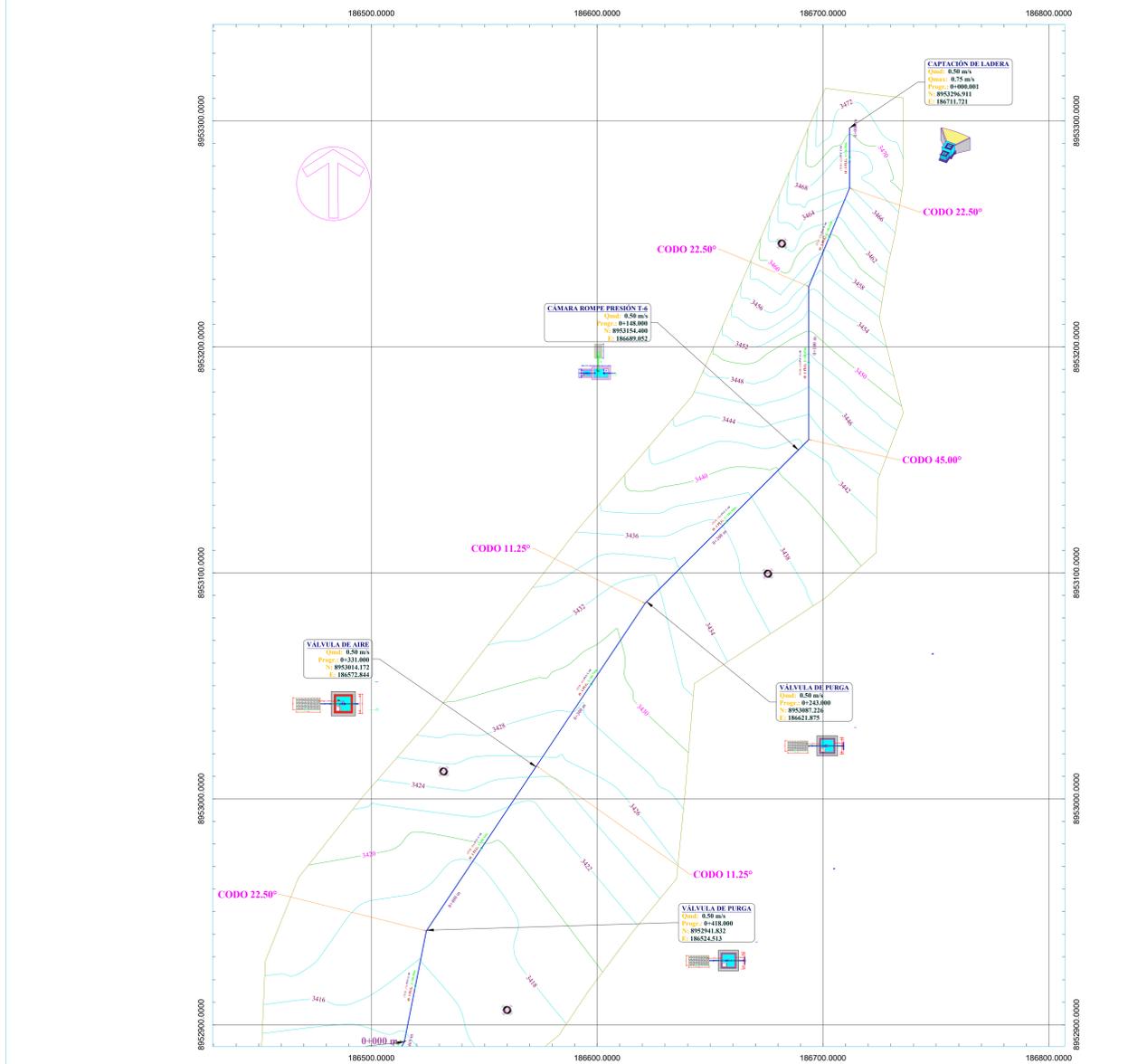
CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES

ESC. 1/5

01. ACCESORIOS DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad
02. Tubería salida		
01	CANASTILLA DE BRONCE Ø 2"	1
02	VÁLVULA COMPUERTA ESFÉRICA C/MANIJA Ø 1"	1
02. UNIONES DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad
01. Tubería de rebose y limpia		
03	CODO SP 90º Ø 2"	1
04	CONO DE REBOSE PVC Ø 4"	1
05	UNIÓN SP PVC Ø 2"	1
05	UNIÓN SP PVC Ø 2"	1
02. Tubería salida		
06	ADAPTADOR MACHO Ø 1"	1
07	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	1
08	UNIÓN ROSCADA FºGº Ø 1"	1
09	UNIÓN UNIVERSAL FºGº Ø 1"	1
09	UNIÓN UNIVERSAL FºGº Ø 1"	1
03. Tubería de ventilación		
10	CODO 90º FºGº CON MALLA SOLDADA Ø 2"	1
11	CODO 90º FºGº Ø 2"	1
03. TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Longitud (m)
01. Tubería de rebose y limpia		
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 2"	10.460
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 2"	0.212
13	NIPLE FºGºR CON ROSCA A UN LADO CON B.R.A Ø 2"	0.342
02. Tubería salida		
14	NIPLE FºGºR CON ROSCA AMBOS LADOS Ø 1"	0.074
14	NIPLE FºGºR CON ROSCA AMBOS LADOS Ø 1"	0.073
14	NIPLE FºGºR CON ROSCA AMBOS LADOS Ø 1"	0.065
03. Tubería de ventilación		
15	NIPLE FºGºR CON ROSCA A UN LADO CON B.R.A Ø 2"	0.360
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 1"	0.595
16	NIPLE FºGºR CON ROSCA AMBOS LADOS Ø 2"	0.125
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES		
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA	
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)	
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997	
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015	
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004	
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANIJA	NORMA NTP 350.084 : 1998	
<p>PLANTA: TAPA METÁLICA</p> <p>ESC. 1:10</p>		
<p>PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARÁZ, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021</p>		
TESISTA:	SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR	LOCALIDAD: ANTAMARCA
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: COCHABAMBA
PLANO:	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	PROVINCIA: HUARÁZ
	CAPTACIÓN DE LADERA	REGIÓN: ANCASH
ESCALA:	Como se indica	LÁMINA: CL-02
	FECHA: ENERO-2021	



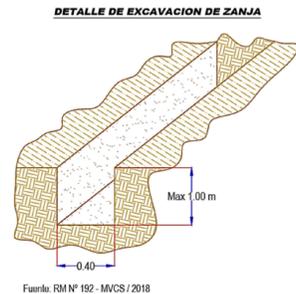
PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+469	
COTA DE TERRENO	3470.56	3466.89	3462.26	3457.45	3453.08	3448.66	3445.72	3442.95	3440.06	3437.73	3435.64	3434.20	3431.62	3429.26	3426.12	3423.08	3422.51	3421.30	3418.46	3417.10	3415.29	3414.24	3413.19	3414.47	3413.66	
COTA DE TUBERÍA	3469.64	3466.12	3462.26	3457.45	3453.08	3448.66	3445.72	3442.95	3440.06	3437.73	3435.64	3434.20	3431.62	3429.26	3426.12	3423.08	3422.51	3421.30	3418.46	3417.10	3415.29	3414.24	3413.19	3414.47	3413.66	
ALTURA DE CORTE	0.92	0.76	0.37	0.15	0.07	0.81	0.26	0.17	0.32	1.12	0.77	1.07	1.44	1.90	1.83	0.56	0.28	1.10	1.37	1.28	0.92					
ALTURA DE RELLENO						0.73	0.05										0.63	0.05								
DISTANCIA PARCIAL	L=26.56m		L=47.12m		L=67.55m		L=102.30m				L=86.51m		L=0.08m		L=87.76m		L=50.11m									
PENDIENTE	S=-15.80%		S=-22.41%		S=-20.44%		S=-18.12%		S=-15.99%		S=-11.91%		S=-9.26%		S=-7.48%		S=-17.90%		S=-6.62%		S=-6.24%		S=-5.66%			
CLASE / Ø TUBERIA	TUBERIA PVC CLASE 10																									
TIPO TERRENO	ARCILLOSO - LIMOSO																									



Nº TRAMO	CAUDAL UNITARIA	CARGA (h)	TIPO TUB	COEF. DE RUG.	DIÁMETRO DE (m)	CLASE	DIÁMETRO NOMINAL (m)	DIÁMETRO INTERNO (m)	VELOCIDAD (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (m/m)	PÉRDIDA POR TRAMO (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN (m)	
												INICIAL	FINAL		
1	Cap-CRP1	0.50	0.1923	PVC	140	0.762	CLASE_10	1.0"	0.0294	0.7365	0.025	3.72	3,469.64	3,465.92	24.74
2	CRP1-RES	0.50	0.0886	PVC	140	0.894	CLASE_10	1.0"	0.0294	0.7365	0.025	8.07	3,441.18	3,433.11	20.368

CUADRO DE TUBERÍAS		
TUBERÍA	CLASE / Ø TUBERIA	LONGITUD (m)
TUB-(1)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	26.96m
TUB-(2)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	48.34m
TUB-(3)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	68.65m
TUB-(4)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	102.94m
TUB-(5)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	86.76m
TUB-(6)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	87.16m
TUB-(7)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	50.18m

ACCESORIOS (CUDOS)		
ACCESORIO	ANGULO	CLASE/DIÁMETRO(Ø)
CODO	22.50°	PVC-1"
CODO	22.50°	PVC-1"
CODO	45.00°	PVC-1"
CODO	11.25°	PVC-1"
CODO	11.25°	PVC-1"
CODO	22.50°	PVC-1"



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACION
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
3445	ALTITUDES

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ANCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN -2021.

UNIVERSIDAD CATORCLOS ANGELES CUMBIWIT.

TESISTA: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR

ASESOR: MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

PLANO: LINEA DE CONDUCCION

ELAB.: PROPIA

ESCALA: 1/1000

FECHA: 29/04/2021

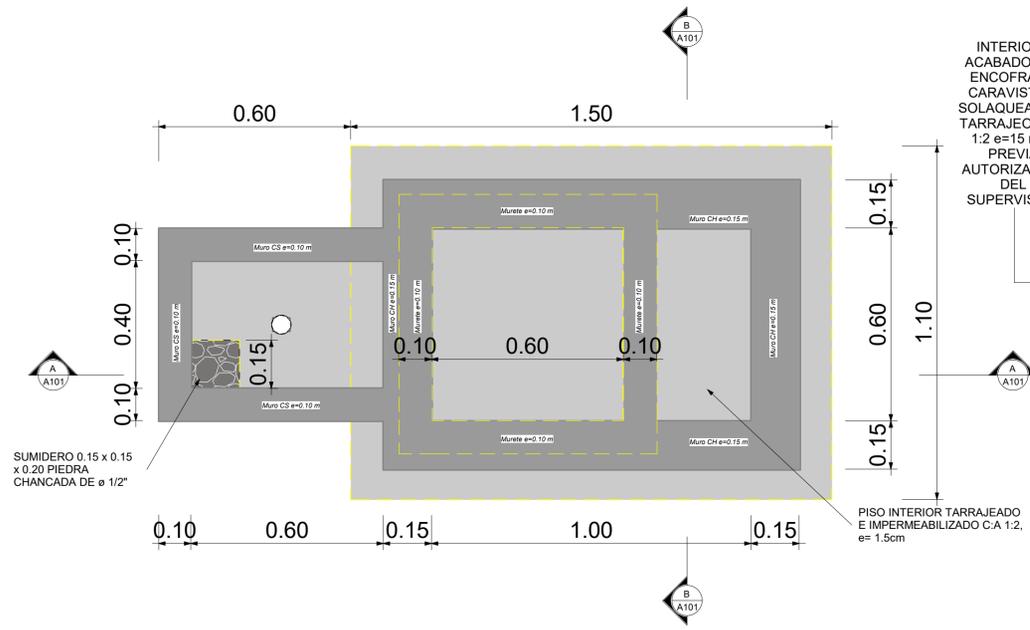
LOCALIDAD: ANTAMARCA

DISTRITO: COCHABAMBA

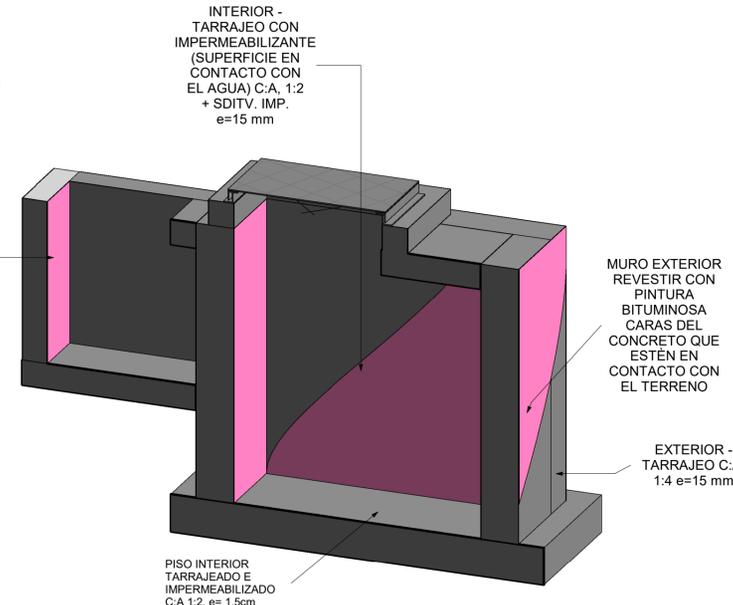
PROVINCIA: HUARAZ

REGIÓN: ANCASH

LÁMINA: LC-03



CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: VISTA EM PLANTA ESC. 1:10

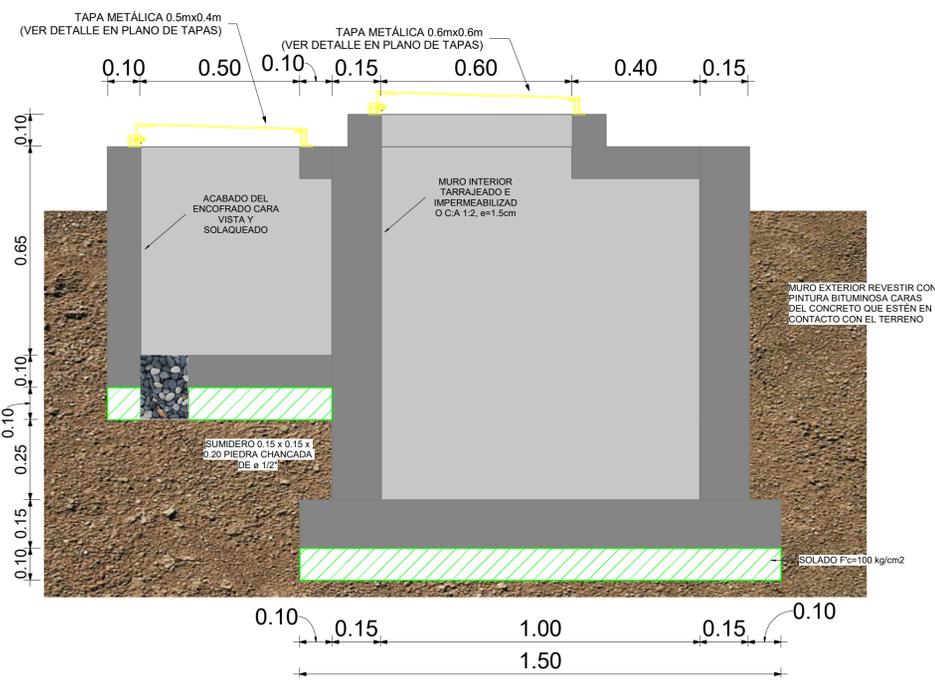


CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: CORTE EN SECCIÓN 3D ESC. 1:10

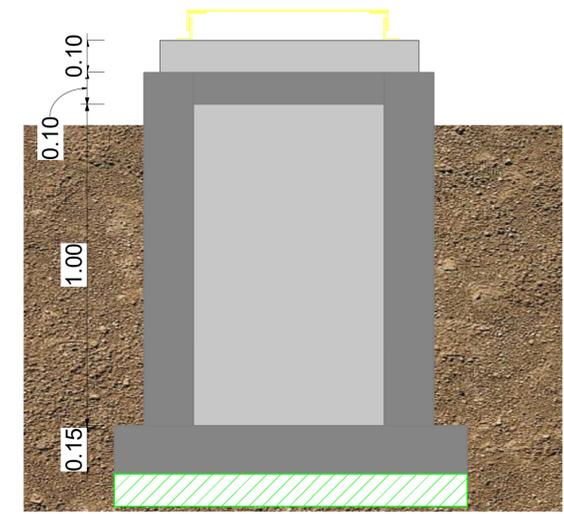


CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: VISTA 3D ESC. 1:10

RESUMEN DE CÁLCULOS HIDRÁULICO DE LA CRP6				
Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal en el tramo	Qmd	0.50	l/s
02	Diametro de salida	Ds	1.00	pulg
03	Altura total de camara	Ht	1.00	m
05	Ancho	b	0.60	m
06	Largo	L	0.60	m
07	Diametro de tubería de rebose	D	1.00	pulg
08	Diametro de Cono de rebose	Dcr	2.00	pulg
10	Diámetro de la canastilla	Dc	2.00	pulg



CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: CORTE A-A ESC. 1:10



CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6: CORTE B-B ESC. 1:10

05. Metrado de Encofrado en Muros			
Nombre	Longitud	Altura	Área
M1			
Encofrado de Muro	1.15	1.10	2.52 m ²
Encofrado de Muro	0.75	1.10	1.65 m ²
Encofrado de Muro	1.15	1.10	2.52 m ²
Encofrado de Muro	0.75	1.10	1.65 m ²
M1: 4			8.34 m ²
M2			
Encofrado de Muro	0.73	0.65	0.77 m ²
Encofrado de Muro	0.50	0.65	0.78 m ²

05. Metrado de Encofrado en Muros			
Nombre	Longitud	Altura	Área
Encofrado de Muro	0.73	0.65	0.77 m ²
M2: 3			2.33 m ²
M3			
Encofrado de Muro	0.70	0.10	0.16 m ²
Encofrado de Muro	0.70	0.10	0.14 m ²
Encofrado de Muro	0.70	0.10	0.14 m ²
Encofrado de Muro	0.70	0.10	0.12 m ²
M3: 4			0.56 m ²
Total general: 11			11.24 m ²

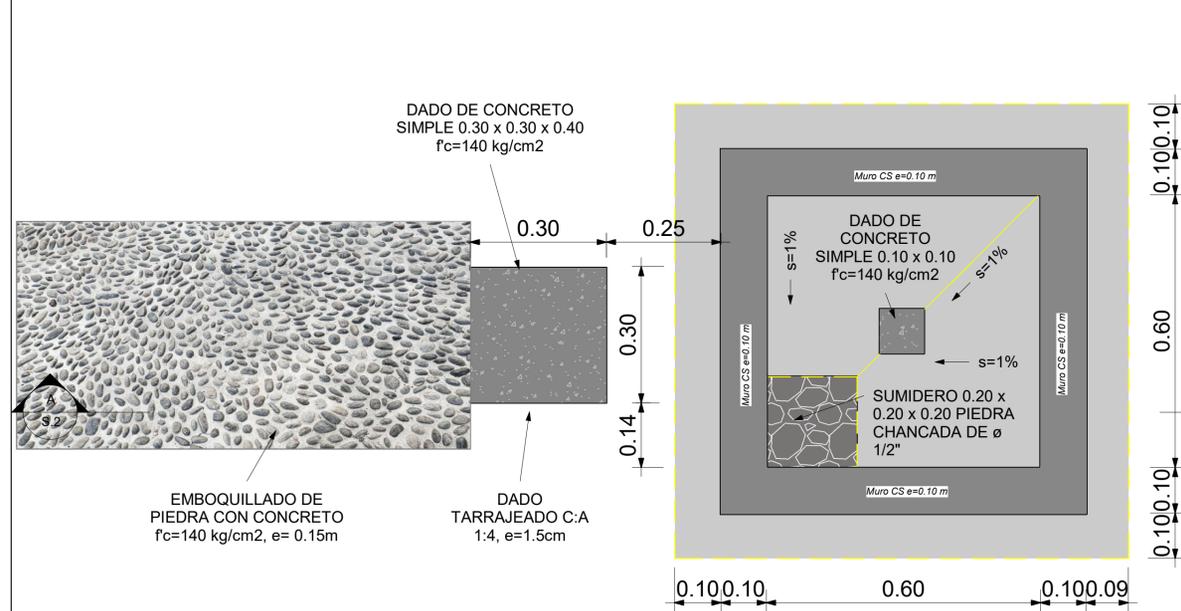
06. Metrado de Encofrado Losa		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área
L1	Encofrado de Losa	0.78 m ²
L2	Encofrado de Losa	0.20 m ²
L3	Encofrado de Losa	0.30 m ²
L4	Encofrado de Losa	0.08 m ²
Total general: 4		1.36 m ²

01. OBRAS DE CONCRETO LOSAS				
Codigo de Elemento	DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	ALTURA	PARCIAL
CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS				
L1	Losa de fondo	1	0.15	0.248 m ³
L2	Losa de fondo	1	0.10	0.040 m ³
L3	Losa de techo	1	0.10	0.024 m ³
L4	Losa de techo	1	0.10	0.004 m ³
Total general				0.315 m ³
02. Metrado Concreto Solados		03. Metrado de Concreto en Muros		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área	Material: Volumen	
L1	Solado de Cimentacion	1.65 m ²	Murete	
L2	Solado de Cimentacion	0.40 m ²	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	
Total general: 2		2.05 m ²	0.028 m ³	
			Muro CH	
			CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	
			0.626 m ³	
			Muro CS	
			CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	
			0.117 m ³	
			0.770 m ³	
04. Metrado de Concreto General				
Tipo	Material: Nombre	Volumen		
Losa fondo CH e=0.15m	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.25 m ³		
Losa fondo CS e=0.10 m	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.04 m ³		
Losa techo CH e=0.10m	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.02 m ³		
Losa techo CS e=0.10m	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.00 m ³		
Murete e=0.10 m	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.03 m ³		
Muro CH e=0.15 m	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.63 m ³		
Muro CS e=0.10 m	CONCRETO f _c =280 kg/cm ² , PARA CAMARAS	0.12 m ³		
Total general: 15		1.09 m ³		

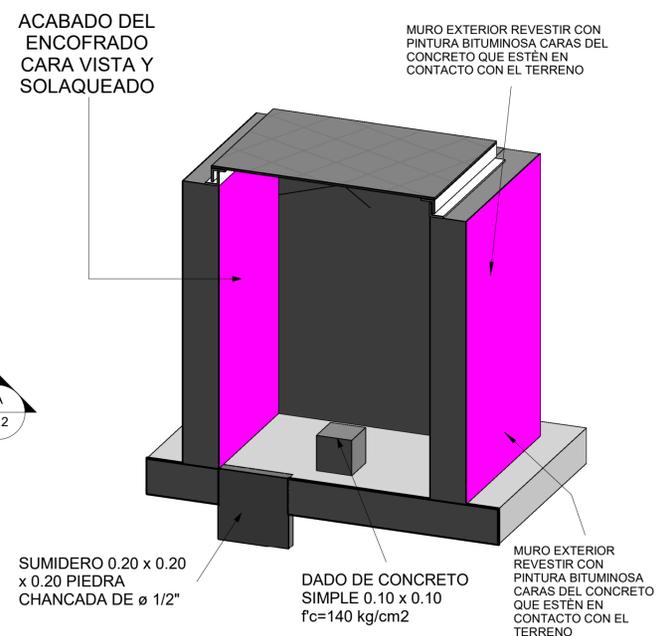
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

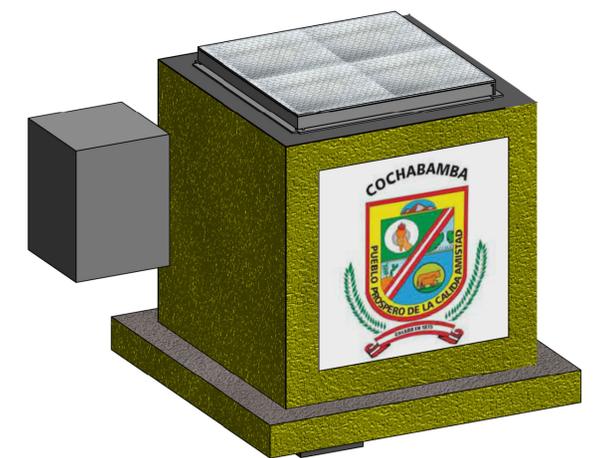
TESISTA:	SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR	LOCALIDAD:	ANTAMARCA	
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	COCHABAMBA	
PLANO:	ARQUITECTURA CÁMARA ROMPE PRESIÓN 6		PROVINCIA:	HUARAZ
ESCALA:	Como se indica	FECHA:	ENERO-2020	
		LÁMINA:	CR-01	



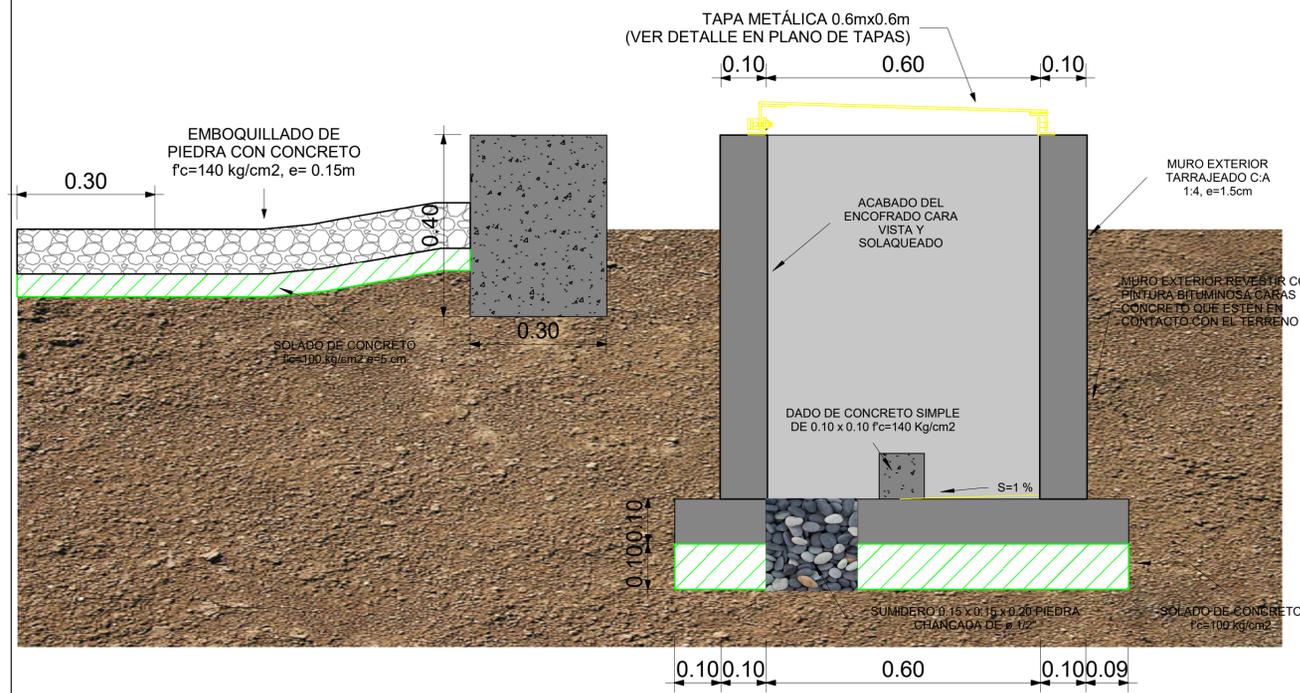
VÁLVULA DE AIRE: VISTA EN PLANTA
ESC. 1:10



VÁLVULA DE AIRE: CORTE EN SECCIÓN 3D



VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D



VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A
ESC. 1:10

01. Metrado concreto Losas				
Codigo de Elemento	DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	ALTURA	PARCIAL
Concreto f'c=210 kg/cm2				
L1	Losa de fondo	1	0.10	0.096 m³
Total general				0.096 m³

02. Metrado de Concreto en Muros			
Ancho	Longitud	Altura	Volumen
Concreto f'c=210 kg/cm2			
0.10	0.70	0.80	0.064 m³
0.10	0.70	0.80	0.048 m³
0.10	0.70	0.80	0.064 m³
0.10	0.70	0.80	0.048 m³
Total general: 4			0.225 m³

05. Metrado de Encofrado Losa		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área
L1	Encofrado de Losa	0.30 m²
Total general: 1		0.30 m²

06. Metrado Concreto Solados		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área
L1	Solado de Cimentacion	0.96 m²
Total general: 1		0.96 m²

03. Metrado de Concreto General		
Tipo	Volúmen	
Concreto f'c=210 kg/cm2		
Losa fondo CS e=0.10 m	0.096 m³	
Concreto f'c=210 kg/cm2		
Muro CS e=0.10 m	0.225 m³	
Total general: 5		0.321 m³

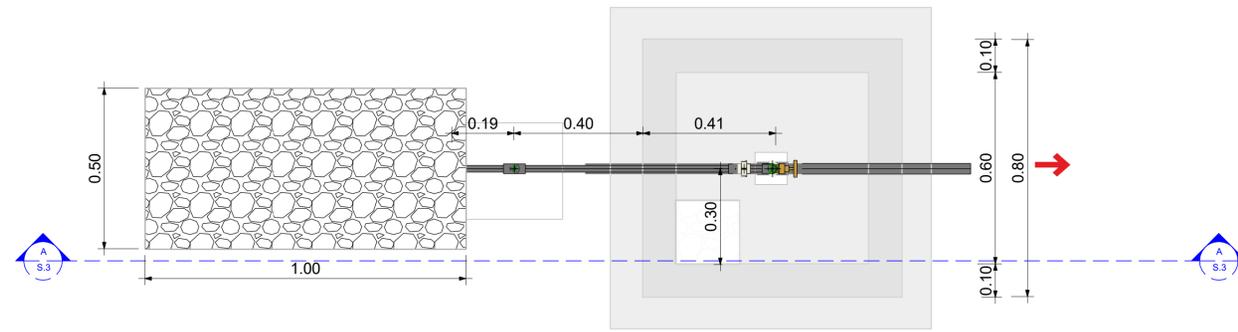
04. Metrado de Encofrado en Muros	
Elemento	Área
M1	
Encofrado de Muro	1.286 m²
Encofrado de Muro	0.960 m²
Encofrado de Muro	1.286 m²

04. Metrado de Encofrado en Muros	
Elemento	Área
Encofrado de Muro	0.960 m²
M1: 4	4.493 m²
Total general: 4	4.493 m²

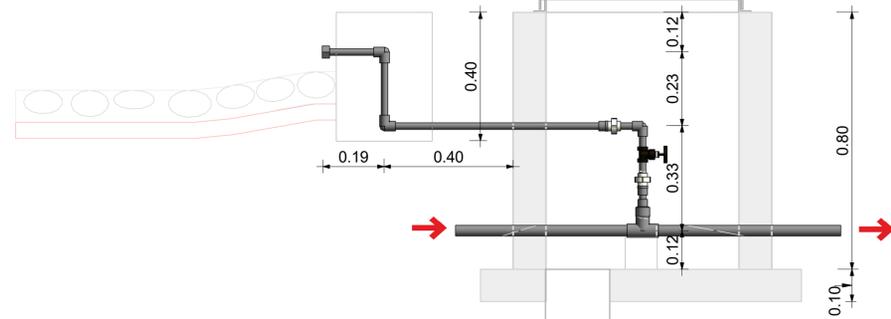


PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

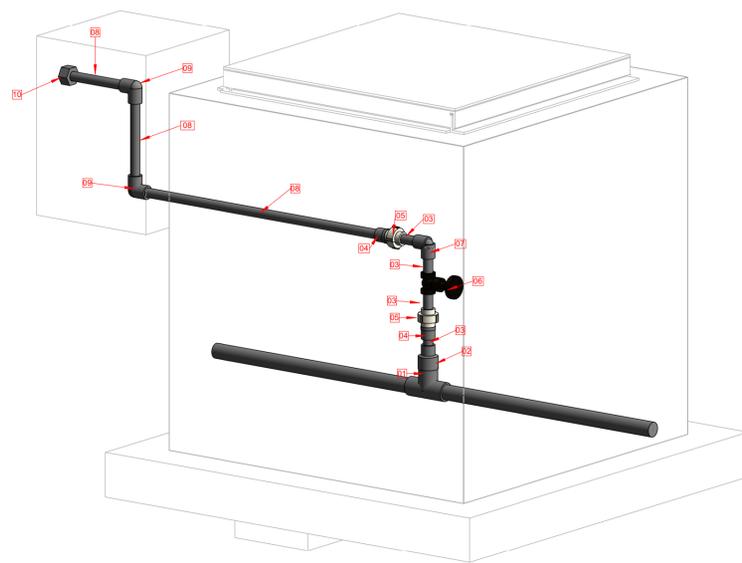
TESISTA:	SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR	LOCALIDAD:	ANTAMARCA		
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	COCHABAMBA		
PLANO:	ARQUITECTURA		PROVINCIA:	HUARAZ	
	VALVULA DE AIRE Qmd=0.50 l/s		REGIÓN:	ÁNCASH	
ESCALA:	1 : 10	FECHA:	ENERO - 2021	LÁMINA:	VA-01



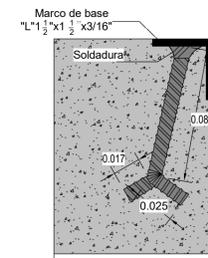
IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA EN PLANTA
ESC. 1:10



IS VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A
ESC. 1:10

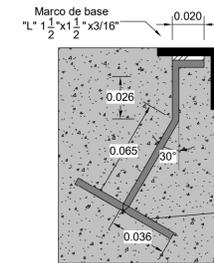


IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D



DETALLE ANCLAJE - FIERRO

ESC. 1:2

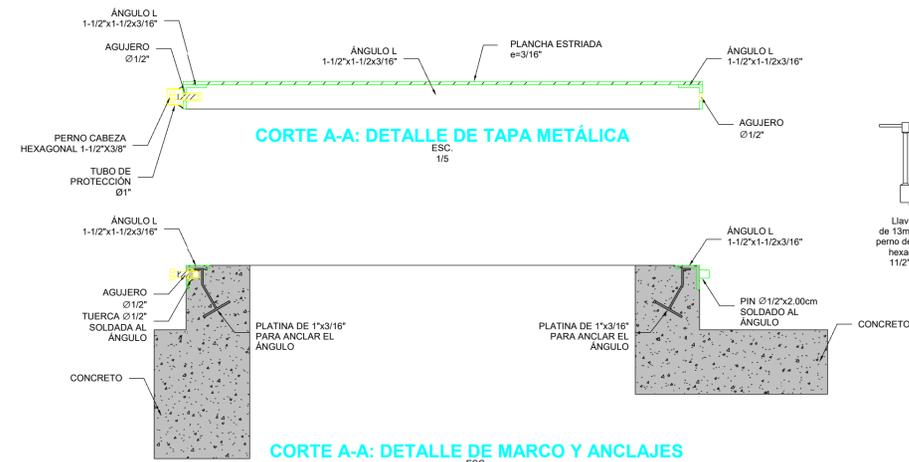


ELEVACION ISOMETRICA

PLATINA PARA ANCLAR EL ANGULAR 1"x3/16" (4 UNIDADES SUELTAS)

DETALLE ANCLAJE - PLATINA

ESC. 1:2



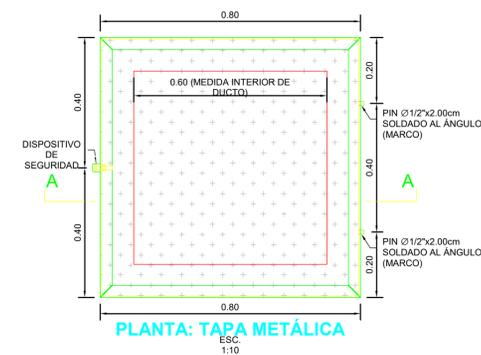
CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA

ESC. 1/5



CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES

ESC. 1/5



PLANTA: TAPA METÁLICA

ESC. 1:10

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

01. ACCESORIOS DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

06	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2", 250 lbs	1
----	---	---

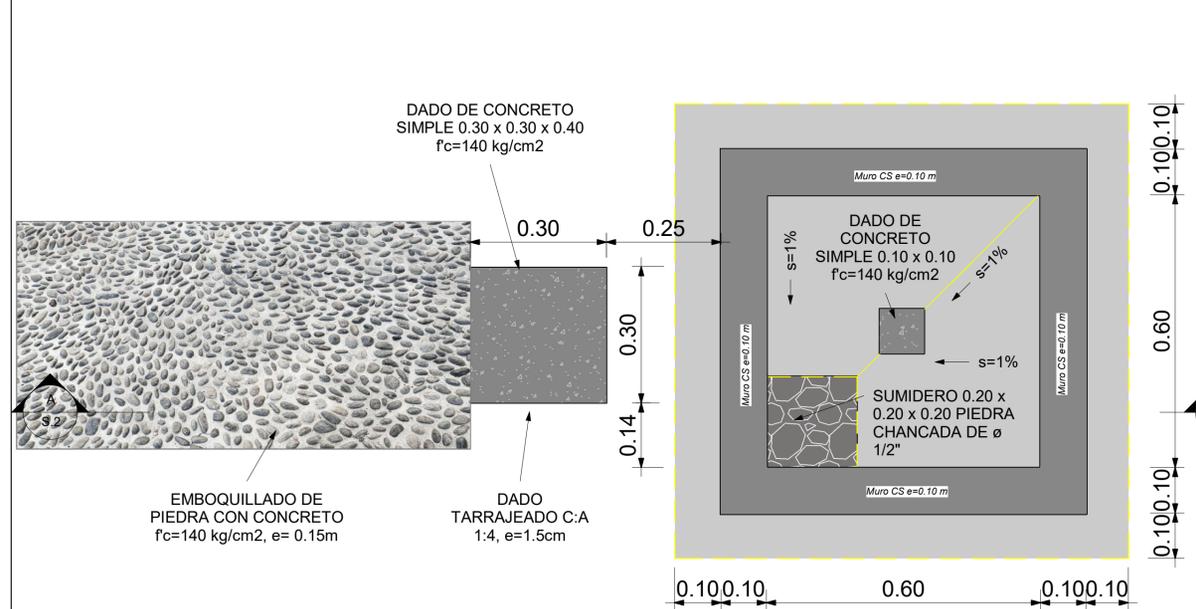
02. UNIONES DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

01	TEE UF SP UF PVC DE 63 mm, NTP ISO 1452:2011	1
02	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1
04	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	2
05	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2
07	CODO ROSCADO PVC 1/2" x 90°	1
09	CODO ROSCADO PVC 1/2" x 90°	2
10	CODO ROSCADO PVC 1/2" x 90°	1

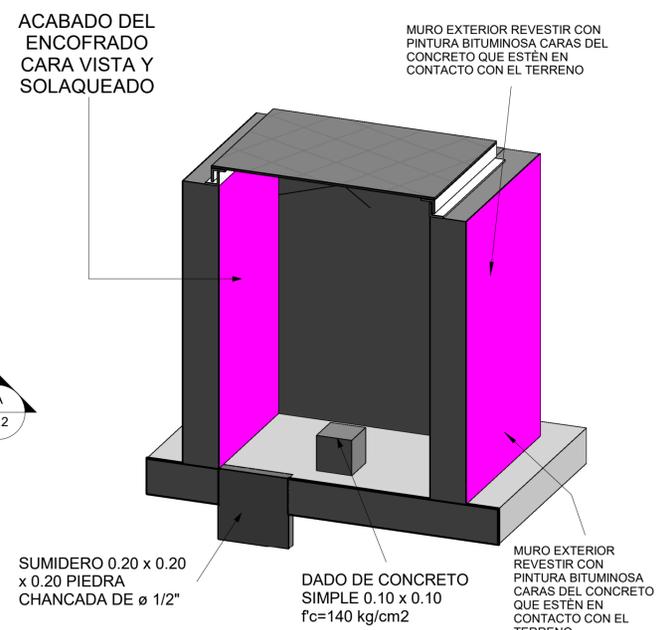
03. TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Longitud (m)

03	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" x 1 1/2"	0.24
08	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	1.06

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021
TESISTA: SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR	PUEBLO: ANTAMARCA	
ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: COCHABAMBA	
PLANO: INSTALACIONES HIDRÁULICAS VALVULA DE AIRE Qmd=0.50 l/s	PROVINCIA: HUARAZ REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: Como se indica	FECHA: ENERO-2020	LÁMINA: VA-02



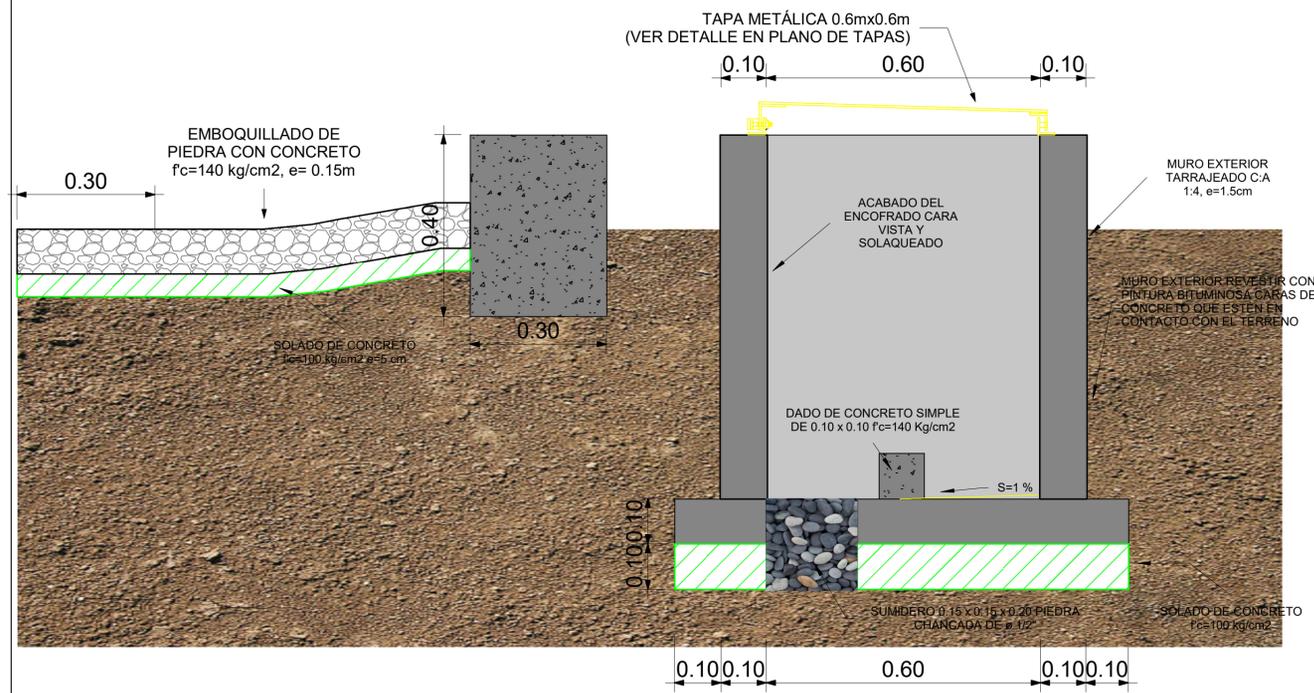
VÁLVULA DE PURGA: VISTA EN PLANTA ESC. 1:10



VÁLVULA DE PURGA: CORTE EN SECCIÓN 3D



VÁLVULA DE PURGA: VISTA 3D



VÁLVULA DE PURGA: CORTE A-A ESC. 1:10

01. Metrado concreto Losas				
Codigo de Elemento	DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	ALTURA	PARCIAL
Concreto f'c=210 kg/cm2				
L1	Losa de fondo	1	0.10	0.096 m³
Total general				0.096 m³

02. Metrado de Concreto en Muros			
Ancho	Longitud	Altura	Volumen
Concreto f'c=210 kg/cm2			
0.10	0.70	0.80	0.064 m³
0.10	0.70	0.80	0.048 m³
0.10	0.70	0.80	0.064 m³
0.10	0.70	0.80	0.048 m³
Total general: 4			0.225 m³

05. Metrado de Encofrado Losa		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área
L1	Encofrado de Losa	0.30 m²
Total general: 1		0.30 m²

06. Metrado Concreto Solados		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área
L1	Solado de Cimentacion	0.96 m²
Total general: 1		0.96 m²

03. Metrado de Concreto General		
Tipo	Volúmen	
Concreto f'c=210 kg/cm2		
Losa fondo CS e=0.10 m	0.096 m³	
Concreto f'c=210 kg/cm2		
Muro CS e=0.10 m	0.225 m³	
Total general: 5		0.321 m³

04. Metrado de Encofrado en Muros	
Elemento	Área
M1	
Encofrado de Muro	1.286 m²
Encofrado de Muro	0.960 m²
Encofrado de Muro	1.286 m²

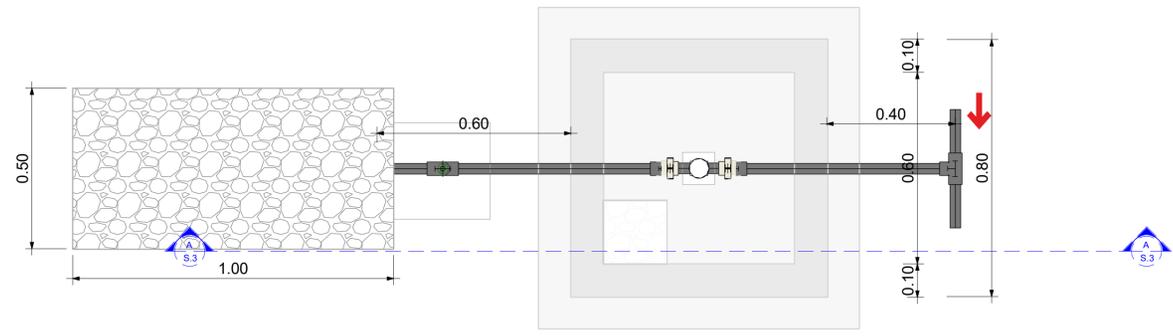
04. Metrado de Encofrado en Muros	
Elemento	Área
Encofrado de Muro	0.960 m²
M1: 4	4.493 m²
Total general: 4	4.493 m²



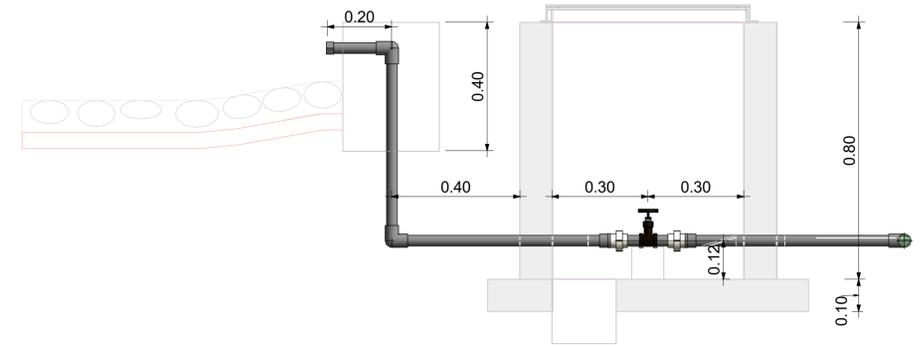
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021

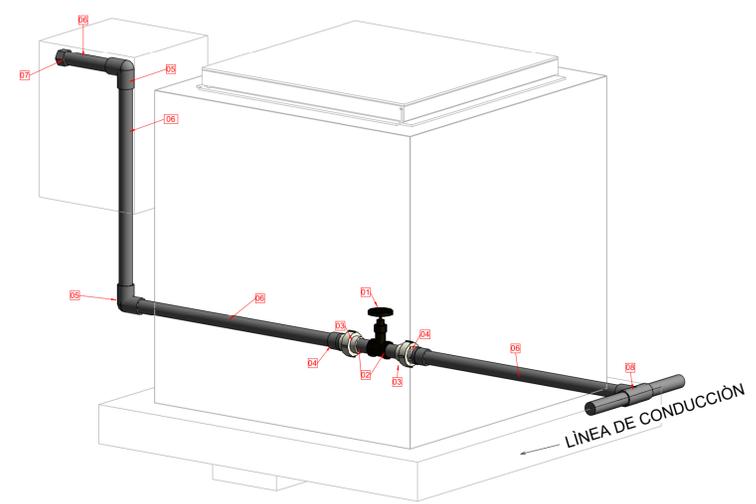
TESISTA:	SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR	LOCALIDAD:	ANTAMARCA		
ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO:	COCHABAMBA		
PLANO:	ARQUITECTURA		PROVINCIA:	HUARAZ	
	VALVULA DE PURGA Qmd=0.50 l/s		REGIÓN:	ÁNCASH	
ESCALA:	1 : 10	FECHA:	ENERO - 2021	LÁMINA:	VA-01



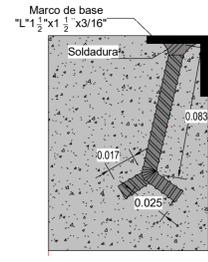
IS VÁLVULA DE PURGA: VISTA EN PLANTA
ESC. 1:10



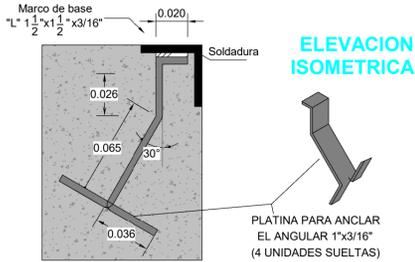
IS VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A
ESC. 1:10



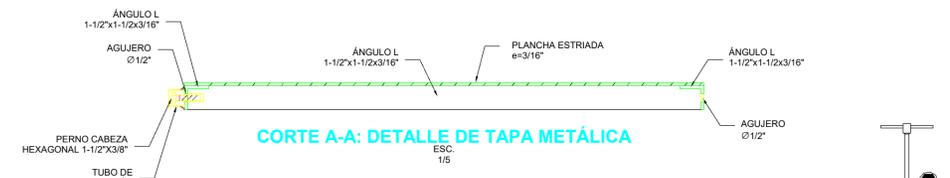
IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D
ESC. 1:10



DETALLE ANCLAJE - FIERRO
ESC. 1:2



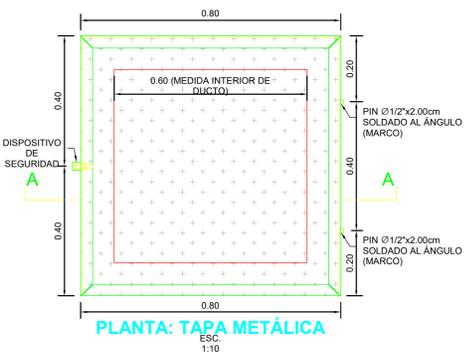
DETALLE ANCLAJE - PLATINA
ESC. 1:2



CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA
ESC. 1/5



CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES
ESC. 1/5



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

01. ACCESORIOS DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

01	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1
----	---	---

02. UNIONES DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

03	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2
04	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2
05	CODO SP PVC 1" x 90°	2
07	TAPÓN SP PVC 1"	1
08	TEE UF SP UF PVC DE 1", NTP ISO 1452:2011	1

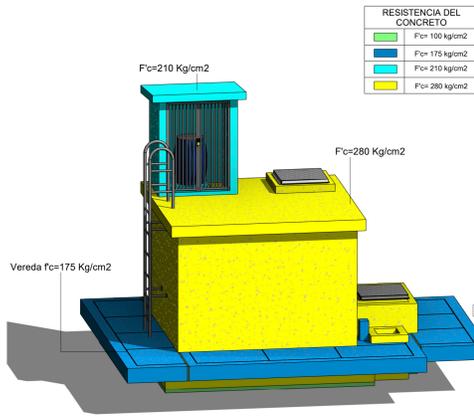
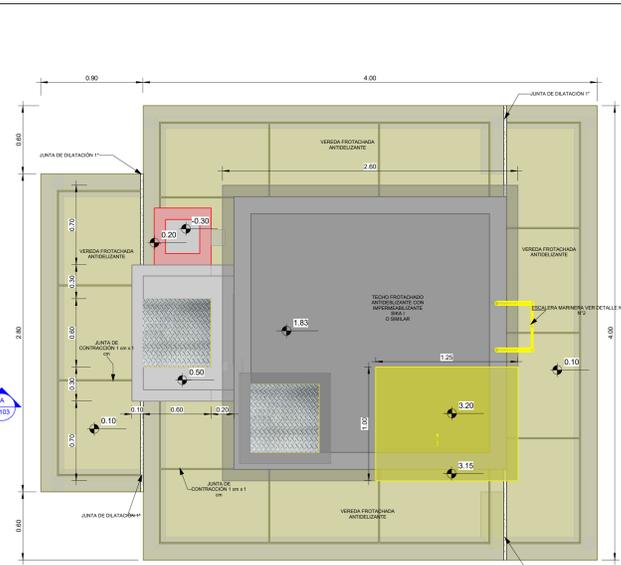
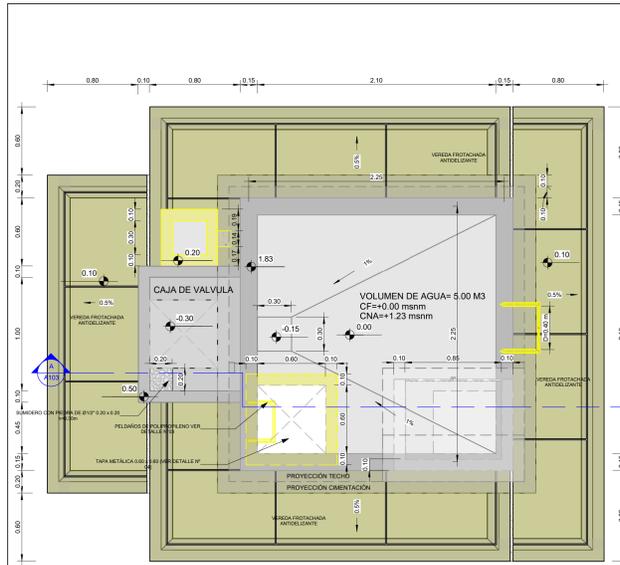
03. TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Longitud (m)

06	TUBERÍA PVC 1" CLASE 10 NTP 399.002:2015	2.03
----	--	------

04. NIPLAS		
Nº	Descripción	Recuento

02	NIPLA CON ROSCA PVC 1" x 4"	2
----	-----------------------------	---

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	PUEBLO: ANTAMARCA
	TESISTA: SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR	DISTRITO: COCHABAMBA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA: HUARAZ	REGIÓN: ÁNCASH
PLANO: INSTALACIONES HIDRÁULICAS VÁLVULA DE PURGA Qmd 0.50 l/s	ESCALA: Como se indica	LÁMINA: VP-02
FECHA: ENERO-2021		



RESISTENCIA DEL CONCRETO

Vereda	Fc=175 kg/cm ²
Muro cámara húmeda	Fc=210 kg/cm ²
Muro cámara seca	Fc=280 kg/cm ²
Muro cloración	Fc=210 kg/cm ²
Murete	Fc=210 kg/cm ²
Losa de techo cloración	Fc=210 kg/cm ²
Losa techo cámara húmeda	Fc=210 kg/cm ²
Vereda	Fc=175 kg/cm ²
Cimiento	Fc=210 kg/cm ²
Losa fondo cámara húmeda	Fc=210 kg/cm ²
Escalera marinera	Fc=210 kg/cm ²
Puerta metálica	Fc=210 kg/cm ²
Bidon	Fc=210 kg/cm ²
Tapa metálica	Fc=210 kg/cm ²
Soporte	Fc=210 kg/cm ²

PARTE EXTERIOR

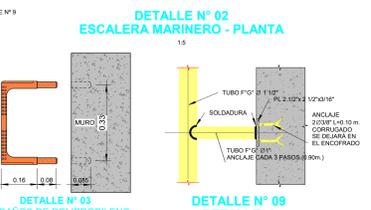
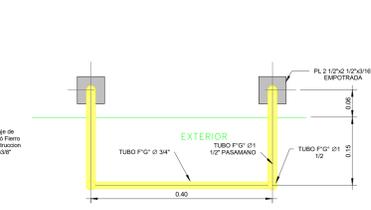
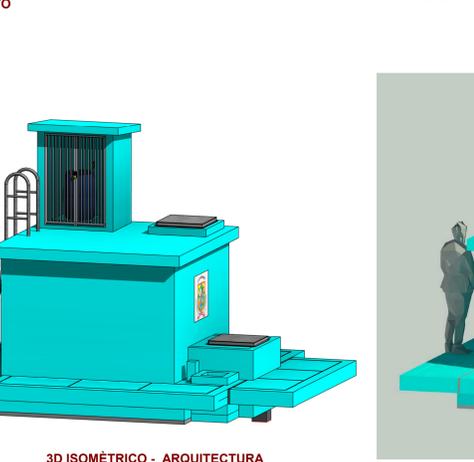
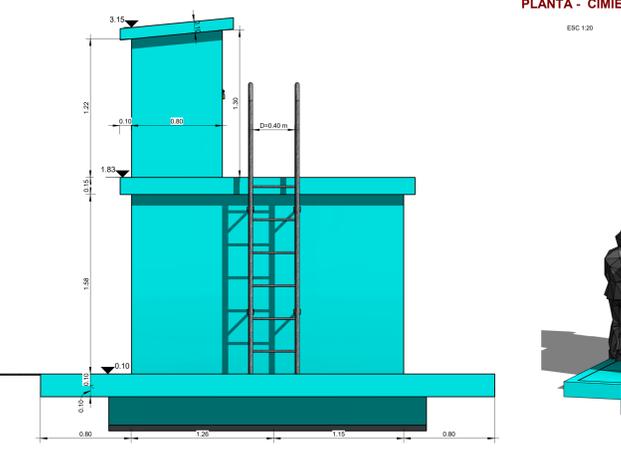
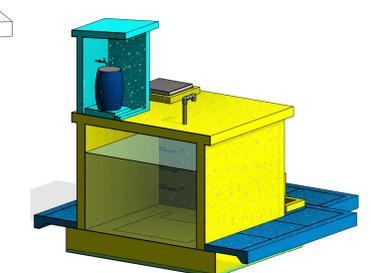
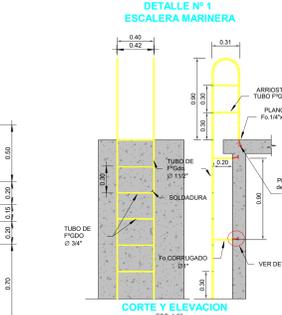
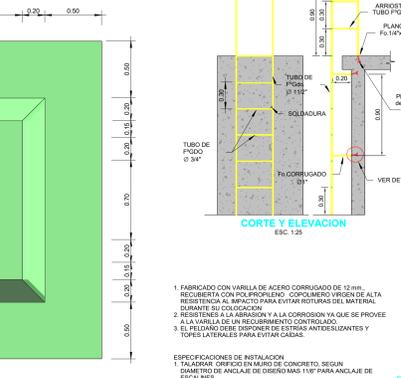
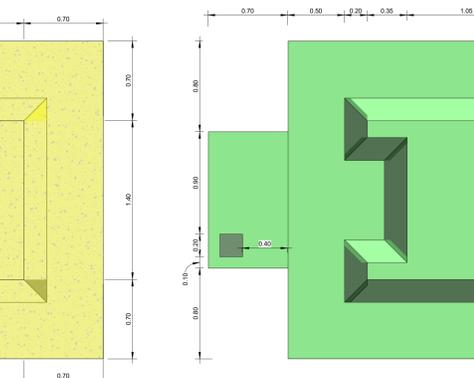
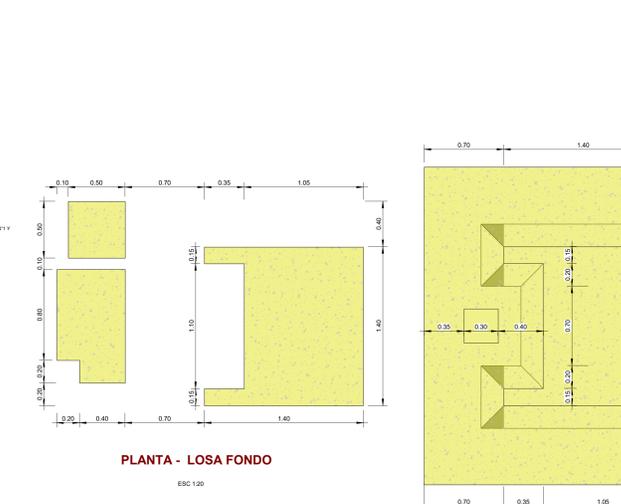
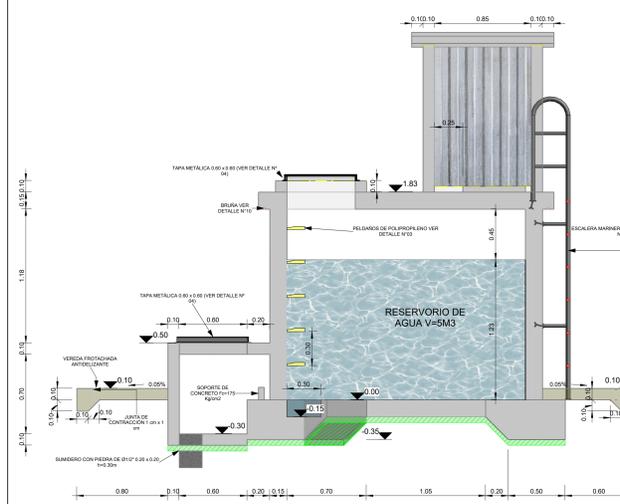
Nº	ELEMENTO	Código	Dato	Unidad
01	%Regulación	Fr	25	%
02	Caudal promedio de consumo	Qp	0.20	l/s
03	Volumen de regulación	Vreg	4.40	m ³
04	Tiempo de reserva	T	3	hrs
05	Volumen de reserva	Vres	0.55	m ³
06	Volumen total	Vt	4.95	m ³
07	Volumen estandarizado	Vest	5	m ³

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Nº	Parámetros básicos de diseño	Código	Dato	Unidad
08	Ancho interno	b	2.1	m
09	Largo interno	L	2.1	m
10	Altura útil del agua	h	1.13	m
11	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	0.1	m
12	Altura total de agua	j	1.23	m
13	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	k	1.85	m
14	Distancia vertical lecho reservorio y eje tubo de ingreso de agua	l	0.20	m
15	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	i	0.15	m
16	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel maximo de agua	m	0.10	m
17	Altura total interna	H	1.91	m

DIMENSIONAMIENTO

Nº	Parámetros básicos de diseño	Código	Dato	Unidad
08	Ancho interno	b	2.1	m
09	Largo interno	L	2.1	m
10	Altura útil del agua	h	1.13	m
11	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	0.1	m
12	Altura total de agua	j	1.23	m
13	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	k	1.85	m
14	Distancia vertical lecho reservorio y eje tubo de ingreso de agua	l	0.20	m
15	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	i	0.15	m
16	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel maximo de agua	m	0.10	m
17	Altura total interna	H	1.91	m



- ESPECIFICACIONES DE METALCAL:**
1. FABRICAR OBRERO EN MARRÓ DE CONCRETO, SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 11% PARA ANCLAJE DE ESCALERAS.
 2. LA LONGITUD DE PERFORACIONES DE 10 VECES EL DIAMETRO DEL ANCLAJE LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
 3. LIMPIAR EL OBRERO PERFORADO CON SUELO METALICO SURANTE SU COLOCACION.
 4. SUELO COMPACTADO.
 5. SUELO COMPACTADO.
 6. NIVELAR OBRERO CON PEGAMENTO EPOXICO.
 7. MANTENER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SENDO LA PUERTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.

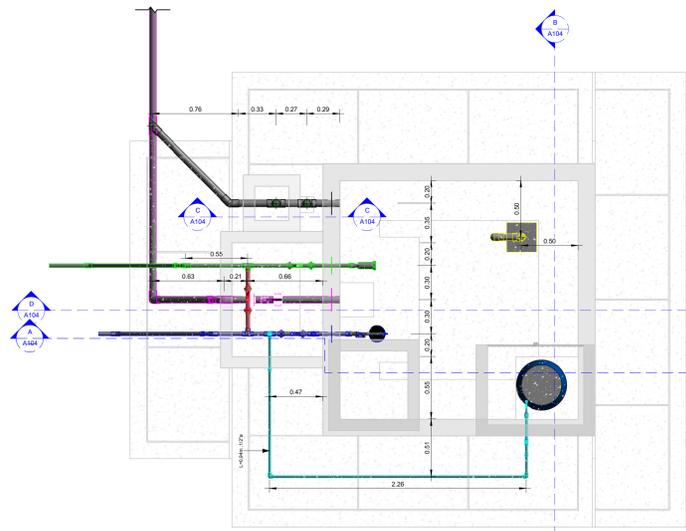
PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCAASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021

TESISTA: SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR
LOCALIDAD: ANTAMARCA

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
DISTRITO: COCHABAMBA

PLANO: ARQUITECTURA
RESERVOIRIO APOYADO V=5M3
PROVINCIA: HUARAZ
REGION: ANCAASH

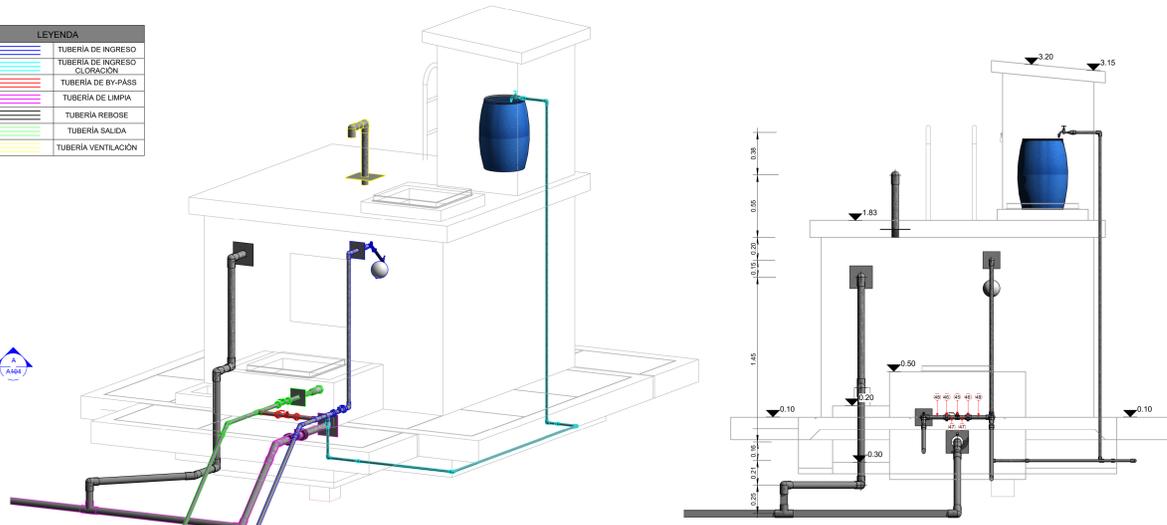
ESCALA: Como se indica
FECHA: ENERO -2021
LÁMINA: A0-01



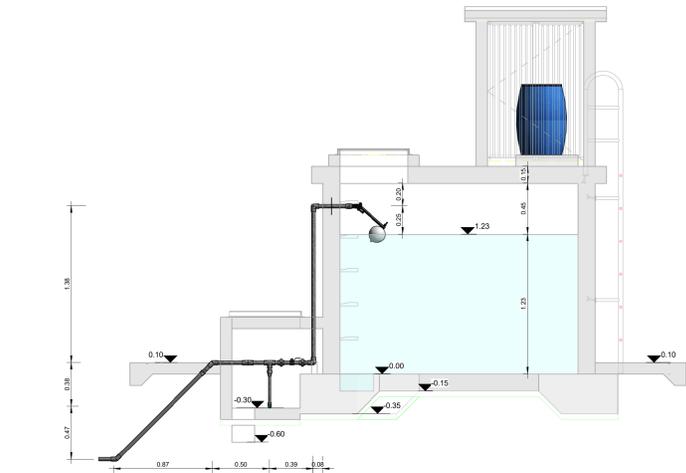
RESERVOIRIO V=5M3-PLANTA IS
ESC 1:20

LEYENDA

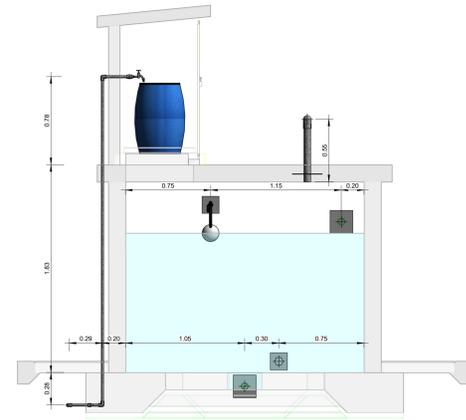
- TUBERIA DE INGRESO
- TUBERIA DE INGRESO CLORACION
- TUBERIA DE BY-PASS
- TUBERIA DE LIMPIA
- TUBERIA REBOSE
- TUBERIA SALIDA
- TUBERIA VENTILACION



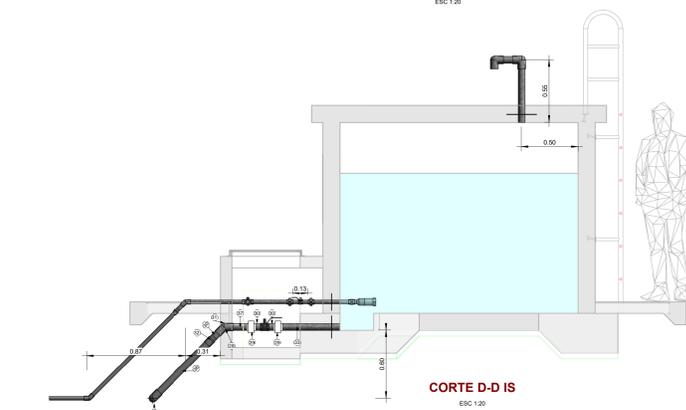
RESERVOIRIO VOLUMEN 5 M.-VISTA FRONTAL
ESC 1:20



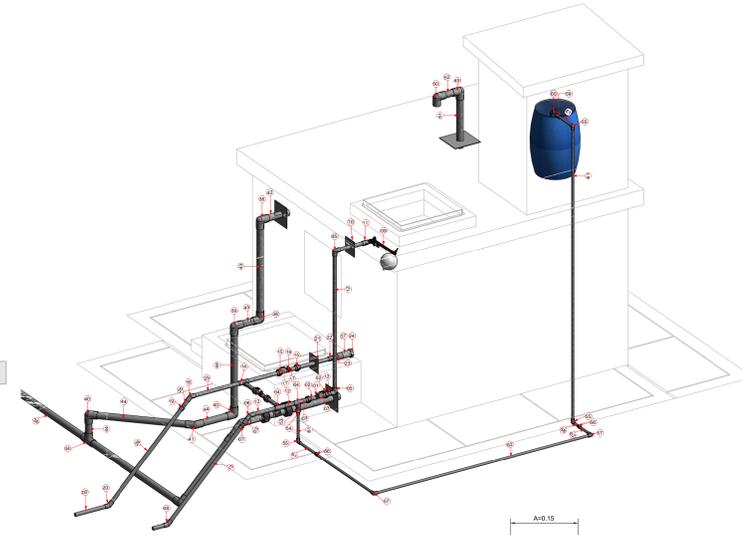
CORTE A-A IS
ESC 1:20



VISTA: CORTE B-B IS

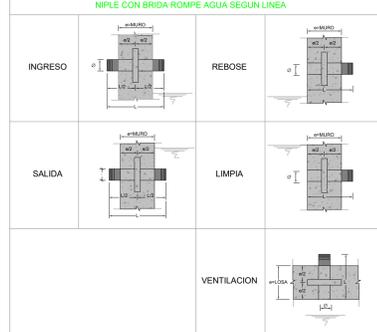


CORTE D-D IS
ESC 1:20



ISOMETRIA
E=S/E

DETALLE N°2



DETALLE NIPLE DE FoGo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVOIRIOS

Lineas	Tuberias	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)		Ubicacion de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
				±0.15 m	±0.20 m	±0.25 m	1" a 1.12"	2" a 4"		±0.15 m	±0.20 m	±0.25 m
ENTRADA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGo	I (Estándar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGo	I (Estándar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGo	I (Estándar)	muro	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

Tuberia galvanizada F°3 Serie I (Estándar) - Recubrimiento galvanizado (Diámetro y espesor según Norma ISO 65) (L=6.40 m Extremos cocidos NPT ANSI B1.20.1)

DN	diámetro exterior (mm)	Espesor nominal (mm)	Diámetro interno (mm)	Pulgadas	Peso
1"	33.7	2.9	27.9	1.0884	2.20
1.5"	48.3	2.9	42.5	1.8125	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.1625	4.48
2.5"	73	3.2	66.6	2.6225	5.73
3"	88.9	3.6	81.7	3.2165	7.55
4"	114.3	4	106.3	4.1850	10.80

DIAMETRO TUBERIA (ø)

	A	B
1" - 1.12"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m
2.1/2" - 3"	0.25m	0.25m
4"	0.30m	0.30m

NORMA TECNICA SANITARIA

1. LA TUBERIA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACION DEL LLENADO PARA EL FRENETO DE LA TUBERIA DE ENTRADA ES UNA LINEA DE CONDUCCION POR GRAVITACION Y SE CONSIDERA UNA VALVULA FLUOTADORA. PONDRÁ A ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS ASES SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUCA PERDIDA DE AGUA TRAZADA.

2. LA TUBERIA DE SALIDA TIENE UNA GANANILLA Y EL PUNTO DE TIRAJA EN EL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACION NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.

3. EL DISEÑO DE LA LAMPARA DE UN CALCULADO PARA PERMITIR UN VENCIMIENTO EN 12 HORAS. PARA AGORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO UN SISTEMA DE BY-PASS CON DISPOSITIVO DE INTERSECCION QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA SIN EMPLEAR SU USO DEBE SER RESERVADO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVENIR EN EL DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION UN SISTEMA DE REDUCCION DE PRESION ANTES DE DESAJAR DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCION. NO SE CONECTARÁN BY-PASSES POR PERICULOSOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE MANEJARA NO ESTA CLORADA.

4. EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARA MEDIANTE ESCALERA DE ORO DE PROTECCION CON FUNCION DE BARANDA INTEGRADA CON EMPUJOS. LA ESCALERA NO PODRA SER REMOVIDA PARA NO CONTINUAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

CUADRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS V=5 m3 (T.entrada)

N°	DESCRIPCION	DN	CANT	UNIDAD	NORMA TECNICA
01	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
02	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
03	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
04	Tee simple F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
05	Codo 90° F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
06	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
07	Adaptador Union presion rosca PVC	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
08	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
09	Valvula Flotadora de Bronce	1"	1	Und.	NTP 350.090:1997
10	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
11	Union F°G°	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)

03. TUBERIAS (T.entrada)

N°	DESCRIPCION	DN	LONGITUD	UNIDAD	NORMA TECNICA
12	Tuberia F°G°	1"	1.81	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
13	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.07	m	NTP 399.002:2015

CUADRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS V=5 m3 (T.salida)

N°	DESCRIPCION	DN	CANT	UNIDAD	NORMA TECNICA
14	Tee simple F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
15	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
16	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
17	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
18	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
22	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
23	Reduccion PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
24	Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004

03. TUBERIAS (T.salida)

N°	DESCRIPCION	DN	LONGITUD	UNIDAD	NORMA TECNICA
25	Tuberia F°G°	1"	0.91	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
26	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.06	m	NTP 399.002:2015
27	Tuberia Pvc S/P PN 10 con agujeros	2"	0.10	m	NTP 399.002:2015

CUADRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS V=5 m3 (T.limpia)

N°	DESCRIPCION	DN	CANT	UNIDAD	NORMA TECNICA
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
29	Union universal F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
30	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
31	Codo 45° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
33	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
34	Tee simple PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
35	Codo 90° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004

03. TUBERIAS (T.limpia)

N°	DESCRIPCION	DN	LONGITUD	UNIDAD	NORMA TECNICA
36	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	5.14	m	NTP 399.002:2015
37	Tuberia F°G°	2"	0.18	m	ISO - 65 Serie I (Standart)

CUADRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS V=5 m3 (T.rebose)

N°	DESCRIPCION	DN	CANT	UNIDAD	NORMA TECNICA
38	Codo 90° F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
39	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
42	Niple F°G° R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)

03. TUBERIAS (T.rebose)

N°	DESCRIPCION	DN	LONGITUD	UNIDAD	NORMA TECNICA
43	Tuberia F°G°	2"	1.08	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
44	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	2.20	m	NTP 399.002:2015

CUADRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS V=5 m3 (T.bypass)

N°	DESCRIPCION	DN	CANT	UNIDAD	NORMA TECNICA
45	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
46	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
47	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)

03. TUBERIAS (T.bypass)

N°	DESCRIPCION	DN	LONGITUD	UNIDAD	NORMA TECNICA
48	Tuberia F°G°	1"	0.36	m	ISO - 65 Serie I (Standart)

CUADRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS V=5 m3 (T.ventilacion)

N°	DESCRIPCION	DN	CANT	UNIDAD	NORMA TECNICA
49	Codo 90° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
50	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
51	Niple F°G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
52	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)

CUADRO DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS V=5 m3 (T.ingreso cloracion)

N°	DESCRIPCION	DN	CANT	UNIDAD	NORMA TECNICA
53	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
54	Reduccion F°G°	1/2"	1	Und.	Pavco Agua Fria
55	Codo 90° F°G°	1/2"	3	Und.	NTP ISO 49:1997
56	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
57	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
58	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
59	Union F°G°	1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
60	Grifo de jardin	1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998

03. TUBERIAS (T.ingreso cloracion)

N°	DESCRIPCION	DN	LONGITUD	UNIDAD	NORMA TECNICA
61	Tuberia F°G°	1/2"	3.63	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
62	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	3.36	m	NTP 399.002:2015

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO: TUBERIA GALVANIZADA

ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA

TUBERIA PVC S/P PN10

ACCESORIOS PVC S/P PN10

VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILIA

NORMA NTP ISO 49: 1997

NORMA NTP 399.002: 2015

NORMA NTP 399.019: 2004

NORMA NTP 350.084: 1998

UNIVERSIDAD CATELICA LOS ANGELES CHIMBORAZO

PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCAHUSH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2021

TESISTA: SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: INSTALACIONES HIDRÁULICAS

ESCALA: Como se indica

FECHA: ENERO 2021

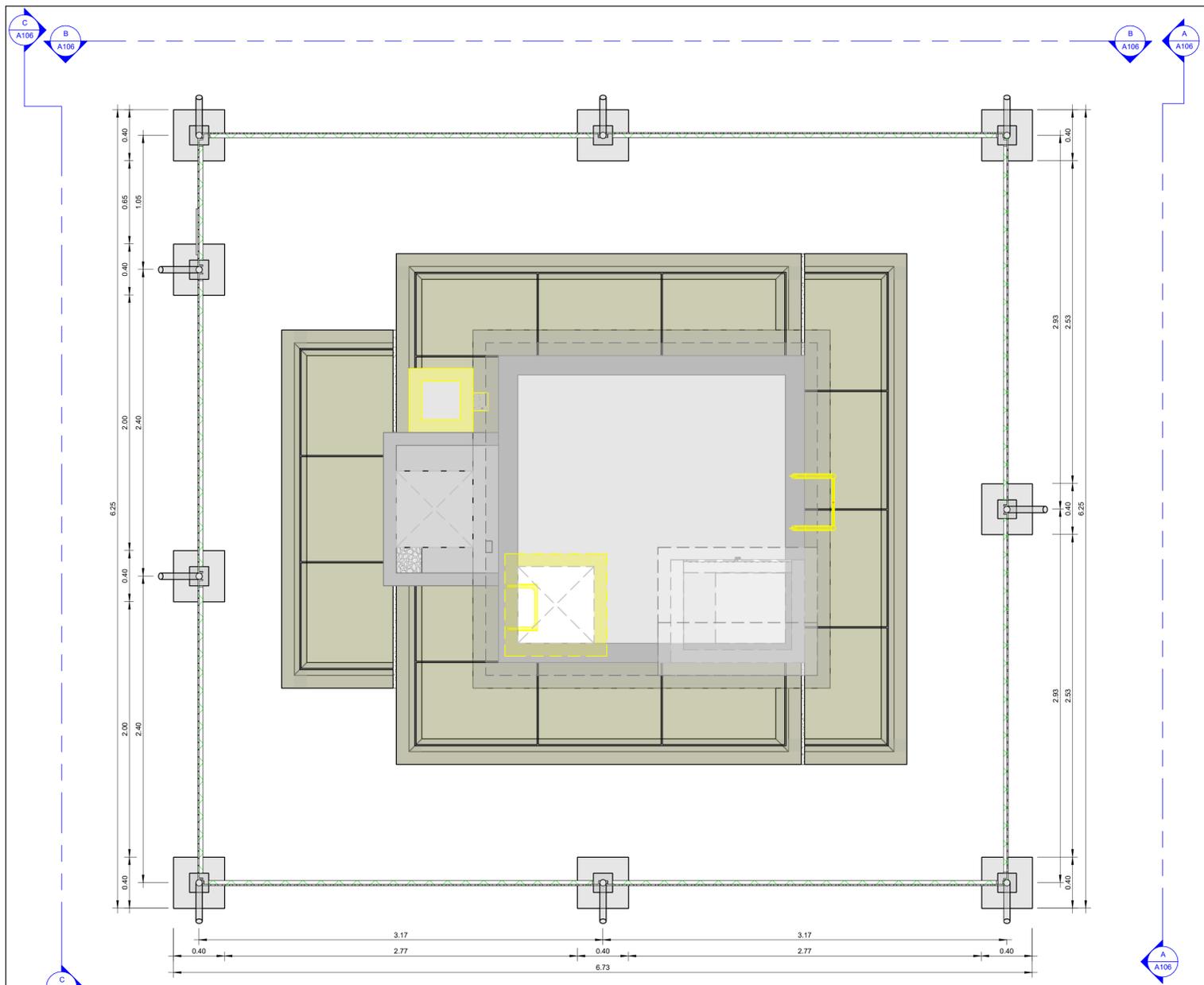
LOCALIDAD: ANTAMARCA

DISTRITO: COCHABAMBA

PROVINCIA: HUARAZ

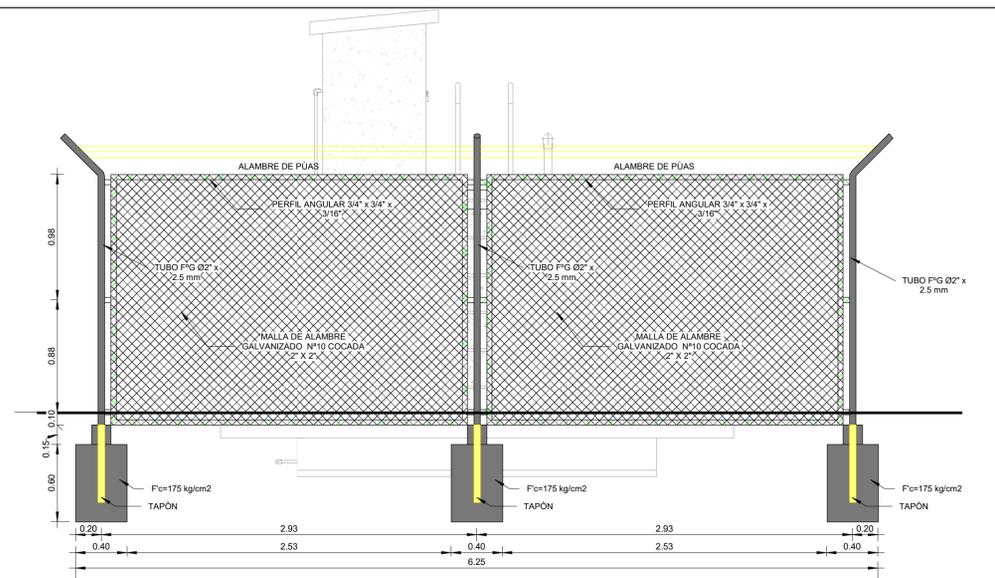
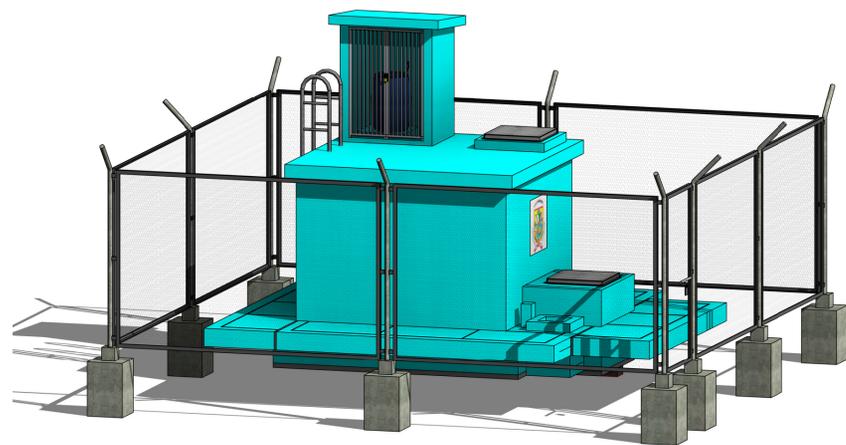
REGION: ANCAHUSH

LÁMINA: A0-02



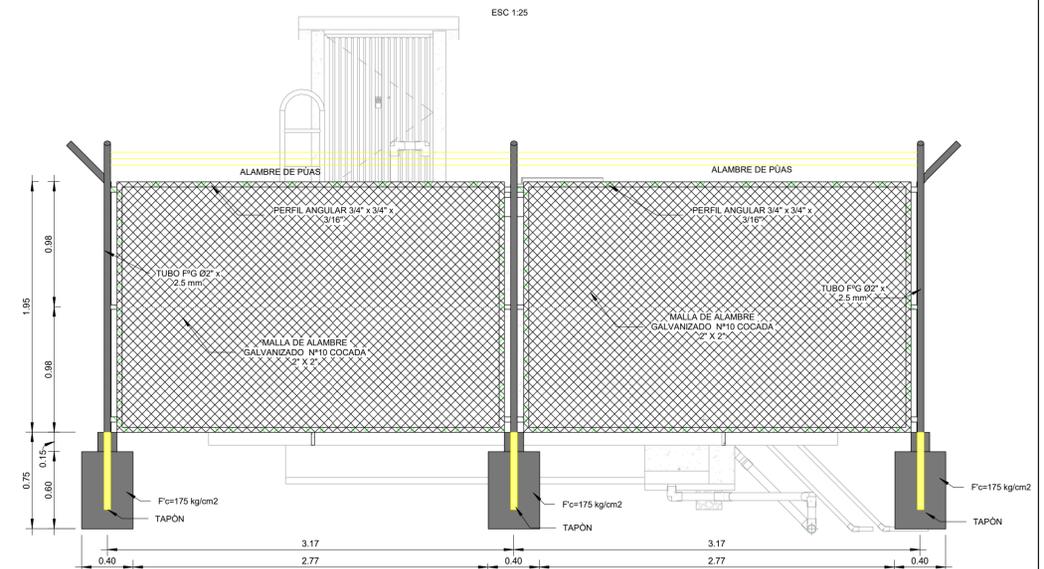
RESERVOIR APOYADO V= 5 M3: PLANTA-CERCO PERIMÉTRICO

ESC 1:20



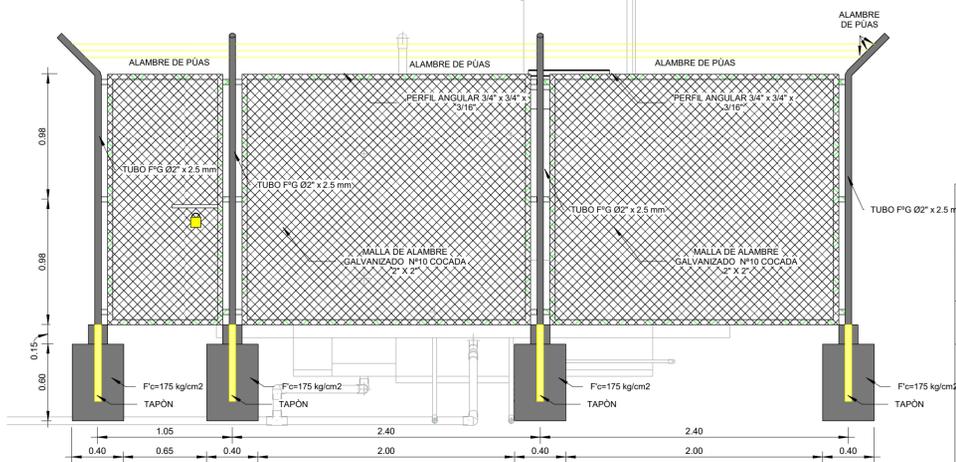
RESERVOIR APOYADO V= 5 M3: CORTE A-A - CERCO PERIMÉTRICO

ESC 1:25



RESERVOIR APOYADO V= 5 M3: CORTE B-B - CERCO PERIMÉTRICO

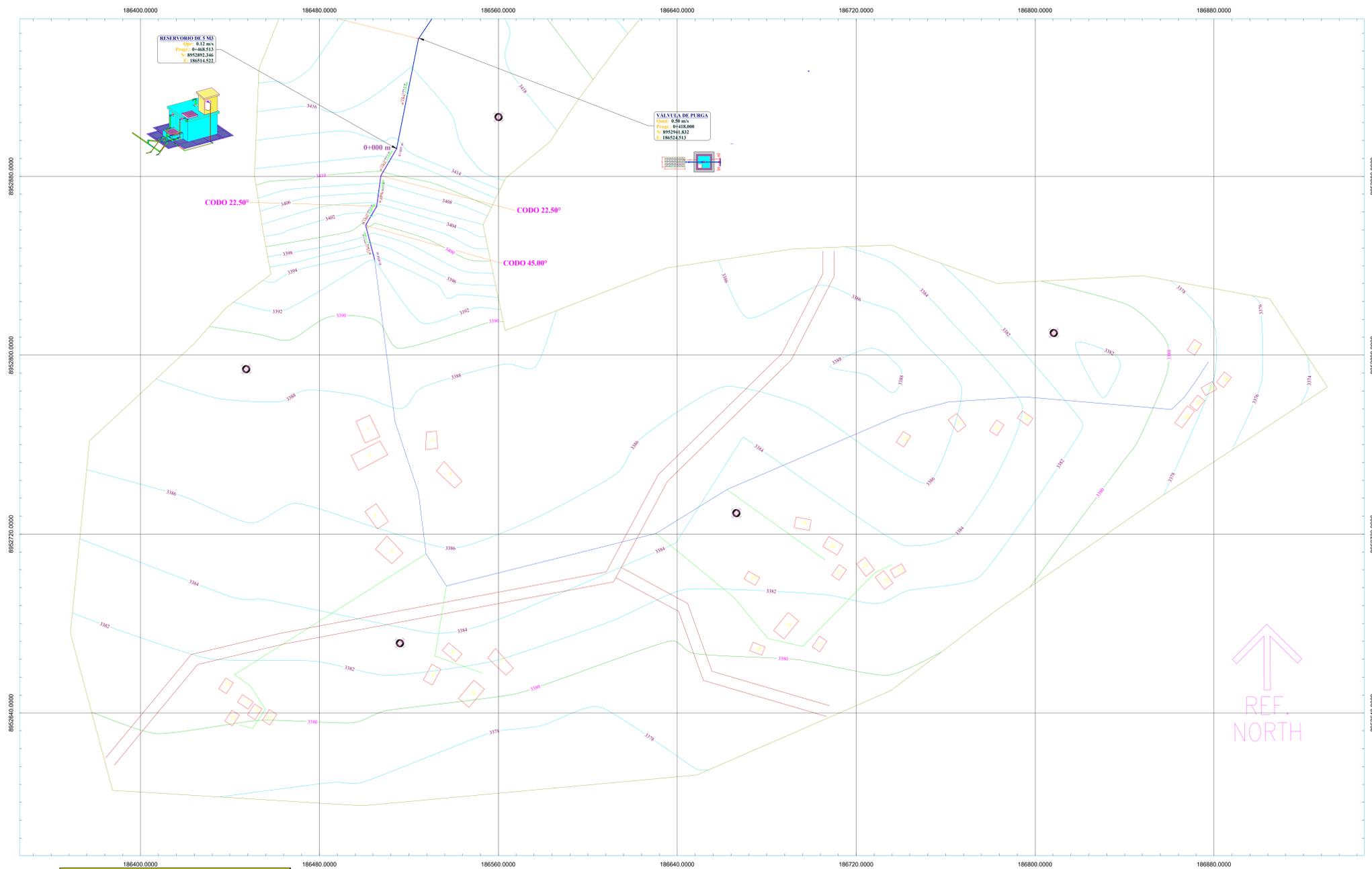
ESC 1:25



RESERVOIR APOYADO V= 5 M3: CORTE C-C - CERCO PERIMÉTRICO

ESC 1:25

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	
		TESISTA: SOLORZANO VARGAS, KAREN DEL PILAR	LOCALIDAD: ANTAMARCA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: COCHABAMBA	PLANO: RESERVOIR APOYADO V=6M3 CERCO PERIMÉTRICO	
PROVINCIA: HUARAZ	REGIÓN: ÁNCASH		
ESCALA: Como se indica	FECHA: ENERO-2021	LÁMINA: CP-01	



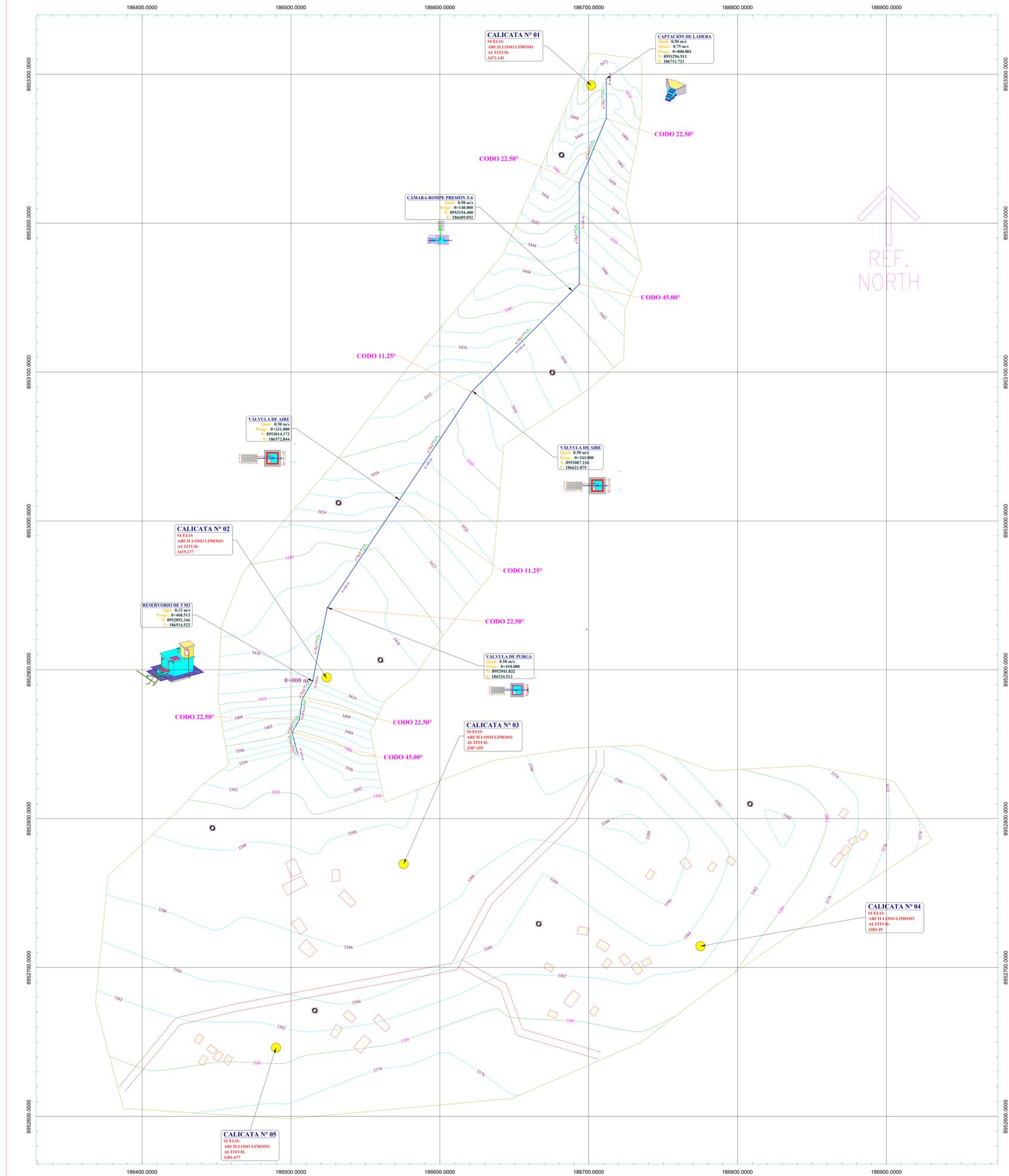
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVOIRIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3445 ALTITUDES

BM			
Número	Cotas	Norte	Este
1	3462.456 m.s.n.m	9004399.296	821072.3247
2	3437.694 m.s.n.m	9004459.123	820889.7487
3	3425.177 m.s.n.m	9004694.922	820800.5496
4	3417.157 m.s.n.m	9004792.853	820709.2426
5	3389.057 m.s.n.m	9004571.138	820620.7431
6	3383.818 m.s.n.m	9004659.071	820535.6687
7	3382.874 m.s.n.m	9004791.015	820525.3826

VIVIENDA	CAUDAL UNITARIO	PRESIÓN
VIV - 1	0.012	23.76
VIV - 2	0.012	23.89
VIV - 3	0.012	23.55
VIV - 4	0.012	23.78
VIV - 5	0.012	24.54
VIV - 6	0.012	24.77
VIV - 7	0.012	28.82
VIV - 8	0.012	29.38
VIV - 9	0.012	29.83
VIV - 10	0.012	29.98
VIV - 11	0.012	30.04
VIV - 12	0.012	27.14
VIV - 13	0.012	27.74
VIV - 14	0.012	28.59
VIV - 15	0.012	29.41
VIV - 16	0.012	27.31
VIV - 17	0.012	26.31
VIV - 18	0.012	26.49
VIV - 19	0.012	26.91
VIV - 20	0.012	26.36
VIV - 21	0.012	26.57
VIV - 22	0.012	26.48
VIV - 23	0.012	28.91
VIV - 24	0.012	28.59
VIV - 25	0.012	29.17
VIV - 26	0.012	22.34
VIV - 27	0.012	23.35
VIV - 28	0.012	24.67
VIV - 29	0.012	25.66
VIV - 30	0.012	30.59
VIV - 31	0.012	30.86
VIV - 32	0.012	30.99
VIV - 33	0.012	31.60
VIV - 34	0.012	30.55

TUBERIAS	LONGITUD	DIAMETRO	MATERIAL	COEFICIENTE	VELOCIDAD
LINEA DE ADUCCION	54	29.4	PVC	140	0.6
PRINCPAL	8	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	9	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	10	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	12	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	16	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	17	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	19	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	22	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	22	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	28	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	37	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	66	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	73	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	85	29.4	PVC	140	0.3
PRINCPAL	97	29.4	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	8	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	9	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	12	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	16	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	16	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	19	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	22	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	24	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	32	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	35	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	45	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	46	22.9	PVC	140	0.3
SECUNDARIAS	101	22.9	PVC	140	0.3

	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ANCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021	LOCALIDAD: ANTAMARCA DISTRITO: COCHABAMBA PROVINCIA: HUARAZ REGIÓN: ANCASH
	TESISTA: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL PLANO: REDES DE DISTRIBUCION	LÁMINA: RD-10
ELAB: PROPIA ESCALA: 1/1000 FECHA: 29/04/2021		



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3445 ALTITUDES

UBICACIÓN DE CALICATAS			
PTO.	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
01	8953291.6444	186709.4564	CALICATA 01
02	8953289.4211	186707.5464	CALICATA 02
03	8953286.6654	186705.1266	CALICATA 03
04	8952113.5654	186700.1656	CALICATA 04
05	8952325.2565	186697.6956	CALICATA 05

	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD ANTAMARCA, DISTRITO DE COCHABAMBA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.	
	TESISTA: SOLORZANO VARGAS KAREN DEL PILAR	LOCALIDAD: ANTAMARCA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: COCHABAMBA	PROVINCIA: HUARAZ
PLANO: MECANICA DE SUELOS	REGION: ÁNCASH	LÁMINA: MS-11
ELAB: PROPIA	ESCALA: 1/1000	FECHA: 29/04/2021