



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE
ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE
PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH – 2021**
**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL

ORCID: 0000-0003-1465-9706

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Hurtado Carretero, Riki Manuel

Orcid: 0000-0003-1465-9706

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

ASESOR

Mgtr. 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

Presidente

Ing. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Orcid: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Ing. 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

Ing. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Ing. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Como finalización de este trabajo quiero agradecer a Dios, creador de todo lo existente, por haberme dado a mis padres, quienes con su ejemplo y esfuerzo me han permitido llegar al cumplimiento de esta meta.

Dedicatoria

A mis padres, por estar conmigo, por enseñarme a crecer y a que si caigo debo levantarme, por apoyarme y guiarme, por ser las bases que me ayudaron a llegar hasta aquí.

5. Resumen y Abstract

Resumen

Esta tesis fue realizada a través de la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, donde se obtuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021. Se obtuvo la problemática ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, su metodología fue tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se concluye ineficiente el estado del sistema de la localidad de Flor del Valle Alto, donde se realizó la mejora de la captación, con un ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la línea de conducción de 462.00 m de longitud, diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio es de 5.00 m³, largo y ancho de 2.10 m, con alto 1.21 m, la línea de aducción de 146.00 m de longitud, diámetro 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, la red de distribución que abastecerá a 36.00 viviendas con diámetros de $\frac{3}{4}$ y 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, los pobladores obtendrán una mejor calidad de vida.

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

Abstract

This thesis was carried out through the line of research: Drinking water supply system, of the professional school of civil engineering of the Los Ángeles de Chimbote Catholic University, where it was obtained as a general objective; Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition of the town of Flor del Valle Alto, Conchucos district, Pallasca province, Áncash region - 2021. The problem was obtained? The evaluation and improvement the drinking water supply system in the town of Flor del Valle Alto, Conchucos district, Pallasca province, Áncash region; Will it improve the health condition of the population - 2021? Its methodology was correlational type, qualitative and quantitative level, design was non-experimental and applied cross-sectionally. The inefficient state of the system in the town of Flor del Valle Alto is concluded, where the catchment improvement was carried out, with a width and length of 1.10 m and a height of 1.10 m, the conduction line of 462.00 m in length, with a diameter 1.00 in, class 10.00, type PVC, the reservoir is 5.00 m³, length and width of 2.10 m, with height 1.21 m, the adduction line is 146.00 m in length, with diameter of 1.00 in, class 10.00, type PVC , the distribution network that will supply 36.00 homes with diameters of $\frac{3}{4}$ and 1.00 in, class 10.00, type PVC, the residents will obtain a better quality of life.

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.....	9
2.2.1. Evaluación.....	9
2.2.2. Agua	10
2.2.3. Agua potable.....	10
2.2.4. Calidad del agua	11
2.2.5. Población de diseño.....	11
2.2.6. Manantial.....	11
2.2.7. Selección de la fuente de agua	12
2.2.8. Dotación	12

2.2.9. Población	12
2.2.10. Población futura	13
2.2.11. Demanda de agua	13
2.2.12. Método Volumétrico	13
2.2.13. Variaciones de consumo.....	14
A) Consumo promedio diario anual (Q_p).....	14
B) Consumo máximo diario (Q_{md}).....	14
C) Consumo máximo horario (Q_{mh})	15
2.2.14. Tipos de fuente de agua.....	15
A) Aguas de lluvia.....	15
B) Aguas superficiales.....	15
C) Aguas subterráneas.....	15
2.2.15. Sistema de abastecimiento de agua	16
2.2.16. Tipos de sistema	17
A) Sistema de abastecimiento por bombeo	17
B) Sistema de abastecimiento por gravedad.....	17
2.2.17. Componentes del sistema	18
A) Captación.....	18
a. Tipos de captación.....	18
a.1. Captación en manantial de ladera	18
a.2. Captación en manantial de fondo.....	19
b. Caudal	19
c. Parámetros de Diseño.....	20
c.1. Caudal Máximo (tiempo de lluvia).....	20

c.2. Caudal Mínimo (tiempo de estiaje)	20
c.3. Velocidad de Paso.....	20
c.4. Diámetro de Canastilla.....	20
c.5. Ancho de Pantalla	20
c.6. Altura de Cámara Húmeda	21
c.7. Tubería de rebose y limpia.....	22
B) Línea de conducción.....	22
a. Tipos de línea de conducción	22
a.1. Línea de conducción por bombeo.....	22
a.2. Línea de conducción por gravedad	23
b. Caudal	23
c. Clases de tubería	24
d. Diámetro	24
e. Velocidad.....	24
f. Presión.....	25
g. Pérdida de Carga.....	25
h. Válvula de Aire	25
i. Válvula de Purga.....	26
j. Cámara Rompe Presión.....	26
C) Reservorio de almacenamiento	27
a. Tipos:.....	27
a.1. Reservorio enterrado:.....	27
a.2. Reservorio apoyado:	27
a.3. Reservorio elevado:	28

b.	Volumen:	28
b.1.	Volumen de regulación:.....	29
b.2.	Volumen contra incendio:	29
b.3.	Volumen de Reserva:.....	29
c.	Concreto armado:.....	29
d.	Caudal	29
e.	Componentes externas del reservorio.....	30
e.1.	Tubería de ventilación	30
e.2.	Tapa sanitaria.....	30
e.3.	Caseta de válvulas.....	30
e.4.	Tubería de rebose y limpia.....	30
e.5.	Tubería de salida.....	30
e.6.	Dado de protección	30
D)	Línea de aducción.....	31
a.	Caudal	31
b.	Diámetro	31
c.	Velocidad.....	31
d.	Presión	32
e.	Clase de tubería	32
f.	Pérdida de Carga.....	32
E)	Red de distribución.....	32
a.	Tipo.....	32
a.1.	Sistema de redes abiertas	32
a.2.	Sistema de redes cerradas	33

b. Caudal de diseño	33
c. Velocidad.....	34
d. Presión.....	34
e. Diámetro de Tubería.....	34
2.2.18. Incidencia en la condición sanitaria	34
A) Calidad del servicio de agua potable	35
B) Cantidad del servicio de agua potable	35
C) Cobertura del servicio de agua potable	35
D) Continuidad del servicio de agua potable.....	35
III. Hipótesis.....	36
IV. Metodología	37
4.1. Diseño de la investigación	37
4.2. Población y muestra.....	38
4.2.1. Población:.....	38
4.2.2. Muestra:.....	38
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	39
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
4.4.1. Técnicas de recolección de datos	41
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	41
a. Encuesta:.....	41
b. Protocolo	41
4.5. Plan de análisis.....	41
4.6. Matriz de consistencia	43
4.7. Principios éticos.....	44

4.7.1. Ética para inicio de la evaluación.....	44
4.7.2. Ética de la recolección de datos	44
4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable	44
V. Resultados	45
5.1. Resultados.....	46
5.2. Análisis de resultados	59
VI. Conclusiones	62
Referencias Bibliográficas.....	66
Anexos	72

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de tablas

Tabla 1. Dotación por región.....	12
Tabla 2. Clase de tubería	24
Tabla 3. Evaluación de la Captación	46
Tabla 4. Evaluación de la Línea de conducción	47
Tabla 5. Evaluación del reservorio	48
Tabla 6. Evaluación de la línea de aducción	49
Tabla 7. Evaluación de la red de distribución	49
Tabla 8. Mejoramiento de la captación	50
Tabla 9. Mejoramiento de la línea de conducción.....	51
Tabla 10. Mejoramiento del reservorio	52
Tabla 11. Mejoramiento de la línea de aducción.....	53
Tabla 12. Mejoramiento de la red de distribución.....	54
Tabla 13. Cobertura	55
Tabla 14. Cantidad de agua	56
Tabla 15. Continuidad del servicio.....	57
Tabla 16. Calidad de agua	58
Tabla 17. Cobertura	82
Tabla 18. Calidad de agua	83
Tabla 19. Continuidad del servicio.....	84
Tabla 20. Cantidad de agua	85
Tabla 21. Cálculo de caudales	87
Tabla 22. Captación.....	88

Tabla 23. Línea de conducción.....	94
Tabla 24. Reservorio.....	95
Tabla 21. Línea de aducción.....	99
Tabla 21. Redes de distribución	100

Índice de cuadros

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

I. Introducción

La presente investigación tiene como fin, evaluar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Conchucos ubicado en las coordenadas UTM, E 186760.487, N 8953345.578 zona 17L con una altura de 3340.581 m.s.n.m, esta investigación presentó la mejora del sistema, donde cada infraestructura tiene deficiencias y también debe cumplir estándares de condición sanitaria los cuales son; la calidad, continuidad, cantidad y cobertura adecuada, y se dio como **problema** de investigación ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, se planteó el siguiente **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021, el cual logró los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021; Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021; Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021. La investigación se **justificó** por las ineficiencias que presenta el sistema de la localidad de Flor del Valle Alto, donde el agua que

beben no es apta y se debe al último fenómeno del niño costero, el cual deterioro los componentes del sistema y volvió el agua de mala calidad, el cual está ocasionando enfermedades, gracias a esta investigación se podrá contribuir a la sociedad en especial a evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y a la vez servirá de base para futuras investigaciones. La **metodología** que se aplico es de tipo correlacional, donde obtuvo un nivel cuantitativo y cualitativo, dándose así un diseño no experimental, la **población** se determinó conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** estuvo determinada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash, la **delimitación** espacial fue en la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash, comprendida en el período de junio 2021 – octubre 2021; es necesario señalar que para el **almacenamiento** de datos se usó la técnica de visitas al lugar del estudio y por observación directa, como instrumentos se utilizó fichas técnicas y cuestionarios, como **resultado**, la infraestructura se encuentra en un estado muy bajo y los resultados de la condición sanitaria regular – bueno, en **conclusión**, el sistema se determina en condiciones ineficientes, y se realizó el mejoramiento de los componentes que determinan un sistema de abastecimiento de agua potable, donde tenemos los siguientes componentes, la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y redes de distribución, logrando así un gran mejoramiento y abastecer a la población de la localidad de Flor del Valle Alto, por completo y de la mejor manera.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Alba¹, 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, obtuvo 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 determina es descriptivo correlacional, se aplicó 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, llegó 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.

Según Alvarado² en su **tesis** de Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá; tuvo como **objetivo**. realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá provincia de Loja; la **metodología**, aplicada por el investigador fue descriptiva, y se llegó a la siguiente **conclusión**: La línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1" (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 –2.5 m/s. Para tratar la potabilización del agua del barrio San Vicente, se diseñó la planta de tratamiento; que consta de: dos filtros lentos, unidad de cloración y tanque de reserva con capacidad de 15m³. Cabe destacar que de acuerdo a la normativa ecuatoriana se debería diseñar un filtro lento descendente según la población que tenemos, pero se han colocado dos unidades por cuestiones de mantenimiento

Según Kenyo³ En su **tesis** titulada: Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de los Libertadores –2019”, planteó el siguiente **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Los Libertadores, Las **conclusiones** que se obtuvo fueron las siguientes: El sistema de abastecimiento de agua potable que se diseñó fue por gravedad con

tratamiento, debido a que la topografía lo permite, para tratar la turbiedad y la presencia de *Escherichia coli* que dio el análisis de agua; este sistema será de gran beneficio para la localidad de los libertadores. Se diseñaron los siguientes elementos hidráulicos: una línea de conducción de dos tramos, una línea de aducción, la red de distribución, dosificación de cloro y las válvulas correspondientes.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Fernández⁴, nos define en su **tesis** de: 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. Se 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 - 2018. Se aplicó una **metodología** no experimental, transversal, descriptivo y como resultado se obtuvo una población futura con 502 habitantes aplicándose el método aritmético, se trabajó con un periodo de diseño de 20 años y se aplicó una dotación de 80 lt/hab/día, se tuvo como caudal promedio diario anual de 0.631 lt/sg, un caudal máximo diario de 1.03 lt/sg y el caudal máximo horario de 1.58 lt/sg, los caudales mencionados fueron determinados con los coeficientes (K) de 1.3 y 2.0, fueron 3 orificios calculados, la altura de la cámara húmeda fue de 0.90 m. el área de la línea de conducción es de 2.85 l/m con un diámetro de 2” y el diámetro de la canastilla es de 4” y se

trabajó con una tubería tipo PVC – clase 75. Tiene 84 ranuras y un diámetro de tubería de rebose y limpia de 2”, la captación tiene un volumen de 0.38 m³ y para la red de distribución se consideró diámetros de ½” con una clase de tubería de 10 por el cual se tuvo como **conclusión** Se logró diseñar el sistema de agua potable para 7 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 Salirrosas⁵, nos define en su **tesis** de: Propuesta de Mejoramiento del Sistema de agua potable en el caserío de Quiñigon, distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad - 2018, se tuvo como **objetivo** Proponer un mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío de Quiñigon, distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad - 2018. Se aplicó una **metodología** tipo descriptiva, y como **resultado** se trabajó con un periodo de diseño de 20 años, la cámara de la captación es de 0.90 mts. x 1.00 mts. x 1.20 mts. @45° y su caseta de válvulas es de 0.60 mts. x 0.60 mts. x 0.70mts., la línea de conducción es de tubería PVC SP – clase 10 de 703.49 ml con diámetros de 1 ½”, 1”, ¾” y de ½”. Se trabajó con 2 válvulas de aire y 3 válvulas de purga, su reservorio es de 8 m³ con un diámetro de 2.70 mts, una altura de 2.10 mts y un espesor de 0.15 mts, para la red de distribución se trabajó con una longitud

de 2416 mts con un tipo de tubería PVC SP – clase 10 (son 2 tuberías con diámetro de 1” y otras 2 tuberías de 3/4” de diámetro) y como **conclusión** Se logró realizar el diseño de 1 captación, y el mantenimiento de 2 captaciones existentes que corresponden al caserío de Quiñigon, con los aforos correspondiente de 0.30 lts/seg., 0.13 lts/seg., y 0.07 lts/seg., almacenando un total de agua en la cámara de reunión de 0.50 lts/seg., cubriendo así la demanda de la población y también se realizó el diseño de la línea red de distribución del sistema de agua potable, con un recorrido de 1531 m., el cual se diseñó para un caudal de diseño máximo horario de 0.55 lts/seg., cumpliendo con la demanda exigida, utilizando tuberías 6 tipo 10 de 1” y 3/4”, controlando velocidades mínimas y presiones máximas.

Según Díaz⁶, en su **tesis** denominada: “Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas, AA.HH. Villa Los Andes, Campoy - 2018, planteó el siguiente **objetivo general**: desarrollar el diseño de este sistema para poder plantear una solución, su **metodología** es tipo descriptivo pues se logró conseguir datos e información con el instrumento en campo, ficha técnica; con el uso del instrumento se logró obtener información para el diseño del sistema, logrando procesar los datos obtenidos mediante el uso de fórmulas detalladas en los reglamentos, brindando así una alternativa de solución al problema que tiene actualmente el asentamiento humano, que es la falta del servicio de agua potable.

El sistema inicia por la evaluación del pozo, luego el diseño de la línea de impulsión, el diseño de un reservorio, posteriormente el diseño de la línea de aducción y la red de distribución que plantea 120 conexiones domiciliarias. Por esta razón se evaluó y diseño, teniendo presente la utilización del RNE, la Norma Técnica de Sedapal.

2.1.3. Antecedentes internacionales

Según Lossio⁷, en su **tesis** de sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito Lancones, tuvo como **objetivo**; Contribuir técnicamente, proponiendo criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua similares en zonas rurales de nuestro ámbito regional, teniendo en cuentas las normas nacionales y la experiencia de diseño, construcción, evaluación y transferencia de sistemas rurales de abastecimiento de agua que en los últimos años ha desarrollado la Universidad de Piura, la **metodología** fue descriptiva y se llegó a la siguiente **conclusión**; el volumen de demanda de agua por día para las localidades de Charancito, el Naranjo, Charán Grande y el Alumbre resulta de 31.10m³, por lo que se concluye que el acuífero subterráneo es capaz de abastecer suficientemente de agua a dichas localidades por haberse determinado un volumen de almacenamiento superior a lo requerido y el caudal de bombeo que será conducido a través de la línea de impulsión es de 1.44 l/s y la velocidad del flujo a través de la tubería es de 0.46 m/s.

Según Jara⁸, de su **tesis** de diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del Distrito de Curgos – La Libertad, tuvo como **objetivo**; realizar el Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el Calvario y el Rincón de Pampa Grande, distrito de Curgos – La Libertad, su **metodología** utilizada fue descriptiva y se llegó a la siguiente **conclusión**; se realizó el Estudio del Proyecto de Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, del distrito de Curgos, departamento La Libertad, obteniendo los diámetros a usar en Conducción, Aducción y matrices del agua potable de 4”, clase A-7.5 y para el Alcantarillado tubería de Ø 6” y las presiones, perdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso del programa establecido por FONCODOS y de amplio uso en nuestro país.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Evaluación

“La evaluación implica realizar un juicio de valor acerca de una realidad determinada, utilizando distintas herramientas para indagar si los objetivos han sido alcanzados, si se han logrado los resultados y si se han encontrado algunos problemas, por ello se aplica un análisis situacional”⁹.

2.2.2. Agua

“Es un líquido y sus moléculas se compone por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrogeno. El agua lo hallamos en estado líquido y también en estado sólido (cuando se conoce como hielo o en estado gaseoso (vapor), en esta investigación el agua es proveniente de una fuente, encontradas en zonas rurales”¹⁰.



Figura 1. Agua

Fuente: agua.com

2.2.3. Agua potable

“Considerada así porque es para el consumo humano, sin ningún tipo de restricción que nos impida beberlo y no representado riesgo alguno para la salud del ser humano y pueda beberlo con tranquilidad a ningún daño, en definición es un agua ya tratada”¹¹.



Figura 2. Agua potable

Fuente: agua.com

2.2.4. Calidad del agua

“Es preocupante en todos los países del mundo, ya que origina consecuencias en la salud de las personas, los diferentes agentes contaminantes que se encuentran en el ambiente y causadas por la mano del hombre, es por eso que debemos tener cuidado en consumirlas” ¹².



Figura 3. Calidad del agua

Fuente: Revista Alo

2.2.5. Población de diseño

Es la cifra de personas que se encuentra en un lugar determinado y para su aumento se basara en sus factores socio económicos y su tendencia de desarrollo.

2.2.6. Manantial

Es una corriente de agua que filtra del subsuelo, el agua es totalmente natural, en la cual su recorrido termina en riachuelos,

lagos o ríos. Y también dependerá de la temporada o época en la que nos encontremos.

2.2.7. Selección de la fuente de agua

“La elección de la fuente es una opción donde los proyectos deben considerar un estudio de calidad de agua en lugares donde se sitúa un manantial de capacidad suficiente, éste puede ser el origen de abastecimiento más factible, recordar que este tipo de fuente, lo principal es que tiene que ser constante.”¹³

2.2.8. 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”¹⁴

Tabla 1. Dotación por región.

Región	Dotación (l/hab/día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: Ministerio de Salud (1984)

2.2.9. Población

“Conjunto de personas que tienen algunas características comunes y que habitan en un lugar y momento determinado, en esta investigación se tiene que hallar la población a través de foros, o a

través del INEI, para lograr el cálculo exacto de una población futura”¹¹



Figura 4. Población

Fuente: Digital

2.2.10. Población futura

“Son determinantes para pronosticar el desarrollo poblacional, por lo que se calcula según su forma de desarrollo y factores socioeconómicos, de esta manera la población futura para cada etapa de diseño se coordinará con las áreas y programas de desarrollo regional”¹⁵.

2.2.11. Demanda de agua

“Corresponde a la cantidad o volumen de agua utilizado por los la población y los sectores económicos, la demanda será determinantes para cobertura hacia las viviendas de cada poblador y no tenga la necesidad de hallarla.”¹⁶.

2.2.12. Método Volumétrico

“Se emplea por lo general para caudales pequeños y se requiere de un recipiente para coleccionar el agua. El caudal resulta de dividir el

volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen”¹⁷.

Fórmula:

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

Leyenda de la fórmula:

Q : Caudal (lt/sg)

V : Volumen (lt)

t : Tiempo (sg)

2.2.13. 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 de diseño de la población futura y sus unidades¹⁷.

$$Qp = \frac{Pf*Dot.}{86400} \dots\dots\dots(2)$$

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 se trabaja es de 1.3¹⁷.

$$Qmd = Qp * 1.3 \dots\dots\dots(3)$$

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 se trabaja es de 2¹⁸.

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

2.2.14. Tipos de fuente de agua

A) Aguas de lluvia

“Las aguas de lluvia son potables, Para su recolección se requieren superficies muy extensas para poder recolectar cantidades suficientes, usándose comúnmente el techo de las casas”¹⁹

B) Aguas superficiales

“Las aguas superficiales son aquellas que escurren en los cauces y presentan una superficie libre, sujeta a la presión atmosférica; pueden ser corrientes perennes o corrientes intermitentes.”¹⁷

C) Aguas subterráneas

“Las aguas que se infiltran en el suelo provenientes de las precipitaciones, ríos, lagos y lagunas de fondo permeable, descienden por acción de la gravedad y su velocidad de penetración es inversamente proporcional al grado de permeabilidad de los suelos que atraviesa”²⁰

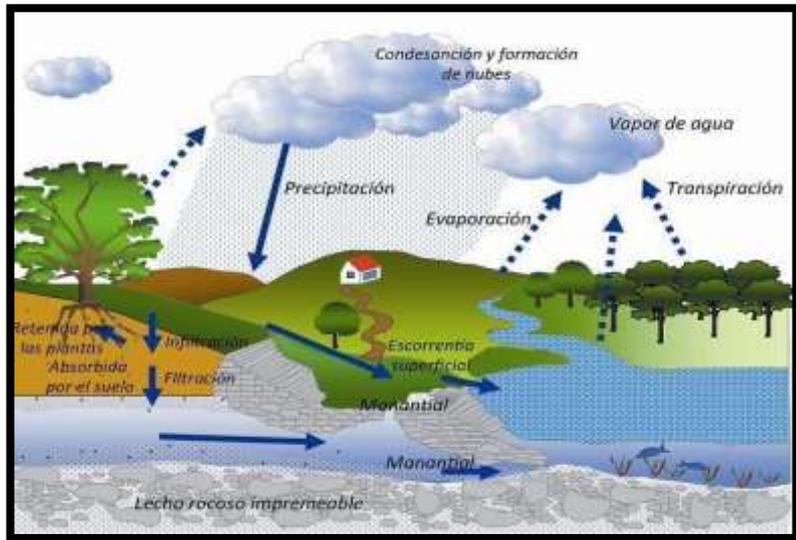


Figura 5. Tipos de fuentes de abastecimiento.

Fuente: Life Rural Supplies.

2.2.15. Sistema de abastecimiento de agua

Tuberías, instalaciones y accesorios para que de esta manera llegue el agua desde la captación hasta nuestro domicilio en condiciones correctas ya sea en cantidad y calidad.



Figura 6. Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas

2.2.16. Tipos de sistema

A) Sistema de abastecimiento por bombeo

“Nos proporciona una buena calidad de agua. La diferencia, con el sistema de abastecimiento por gravedad, es que el recurso hídrico necesitara ser bombeado para distribuirse entre los beneficiarios”¹⁵.

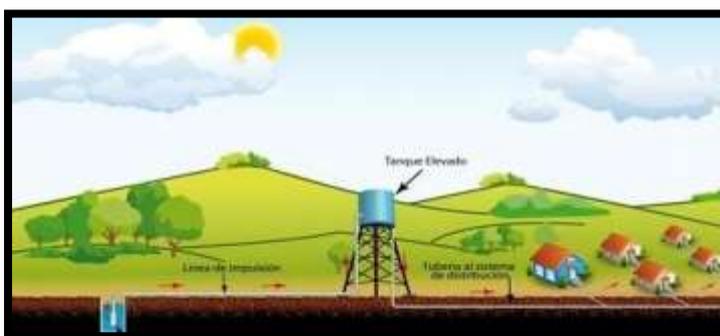


Figura 7. Sistema de agua potable por bombeo.

Fuente: Metodología de preinversión

B) Sistema de abastecimiento por gravedad

“Son los sistemas de abastecimiento donde la fuente de agua se encuentra a una altura elevada en relación con la ubicación de los consumidores, que se encuentran en zonas más bajas. La energía que usa el agua para bajar es la energía potencial que posee al tener la altura superior”¹⁵.

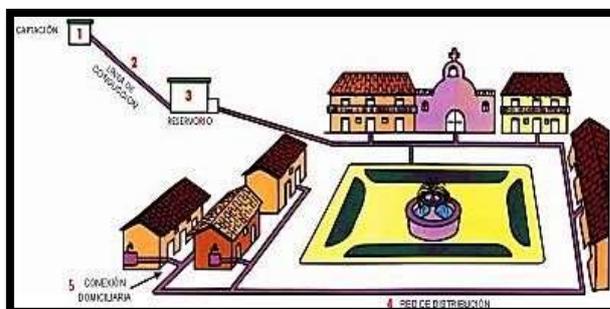


Figura 8. Sistema de agua potable por gravedad.

Fuente: Manual de operación y mantenimiento

2.2.17. Componentes del sistema

A) Captación

“Es uno de los componentes primordiales del sistema de agua potable encargada de captar una cierta cantidad de agua para conducir a una población, también intenta mostrar que se puede construir en diferentes tipos de fuente de agua, ya sea en manantiales, ríos o un sitio que sea propicio para su dotación y con las dimensiones necesarias”¹⁶.

a. Tipos de captación

a.1. Captación en manantial de ladera

“Captación en manantial de ladera es una estructura que permite recolectar el agua del manantial que fluye horizontalmente, llamado también de ladera. Cuando el manantial es de ladera y concentrado, la captación consta de tres partes”¹⁶.

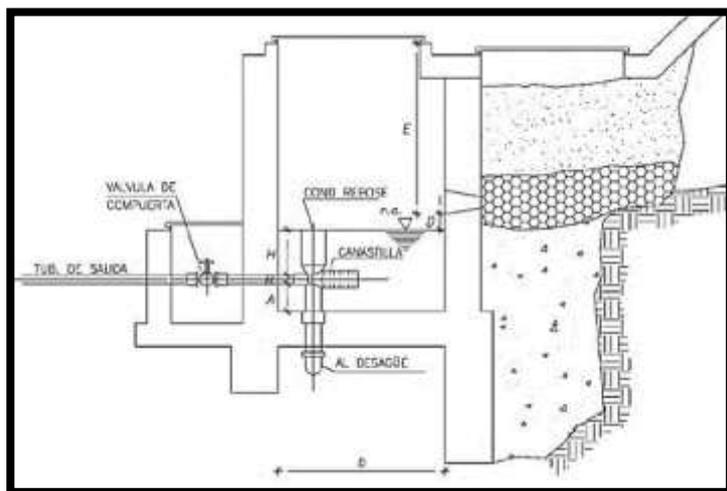


Figura 9. Captación de ladera.

Fuente: Guía en orientación

a.2. Captación en manantial de fondo

“Cuando el manantial es de fondo y concentrado, la captación consta de dos partes: la primera es una cámara húmeda para almacenar el agua y regular el gasto; y la segunda, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de salida y de desagüe”¹⁷.

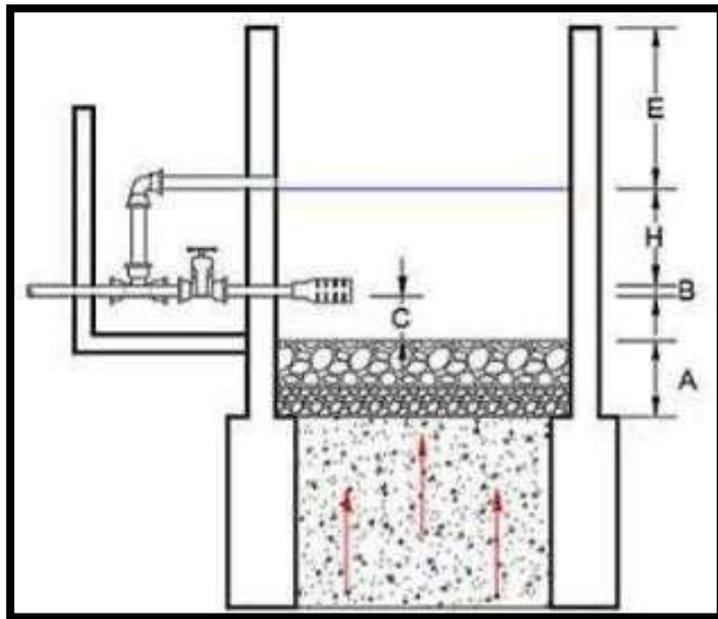


Figura 10. Captación de fondo.

Fuente: Guía en orientación en saneamiento básico.

b. Caudal

“Describe que el caudal de agua es el volumen; por ejemplo, tenemos la cantidad de litros que pasa por una sección específica de la quebrada, río o manantial en un tiempo determinado por litros en segundos”¹¹.

c. Parámetros de Diseño

c.1. Caudal Máximo (tiempo de lluvia)

Es aquel caudal hallado con el método volumétrico en el tiempo de lluvia para el diseño de la captación, en el caso de la investigación 1.09 Lt/sg.

c.2. Caudal Mínimo (tiempo de estiaje)

Es aquel caudal hallado con el método volumétrico en tiempo de estiaje, siendo mayor este caudal que el caudal máximo diario, determinaremos que el caudal podrá abastecer sin problemas a la población.

c.3. Velocidad de Paso

La velocidad y la entrada de la tubería debe ser máximo 0.60 m/sg.

c.4. Diámetro de Canastilla

El reglamento nos indica que este diámetro debe ser mayor o igual a 2", o también debe de ser el doble del diámetro de la tubería de la línea de conducción.

c.5. Ancho de Pantalla

El diámetro de la canastilla se puede determinar el ancho de la pantalla aplicando la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$2 \cdot (6 \cdot D) + N_{\text{orif}} \cdot D + 3 \cdot D \cdot (N_{\text{orif}} - 1) \dots(5)$$

Leyenda de la fórmula:

D : Diámetro

N_{orif} : Número de Orificios

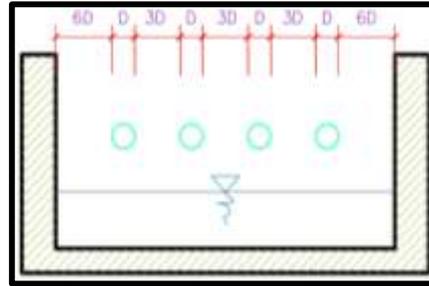


Figura 11. Ancho de pantalla y orificios.

Fuente: Resolución Ministerial N° 192.

c.6. Altura de Cámara Húmeda

Esta altura se determinará según los parámetros determinados en la resolución ministerial:

A: sedimentación de arena, mínimo es 10 cm.

B: La segunda parte del diámetro completo.

C: se recomienda una altura mínima de 30 cm.

D: se recomienda mínimo de 5 cm de desnivel.

E: 5 cm de borde libre.

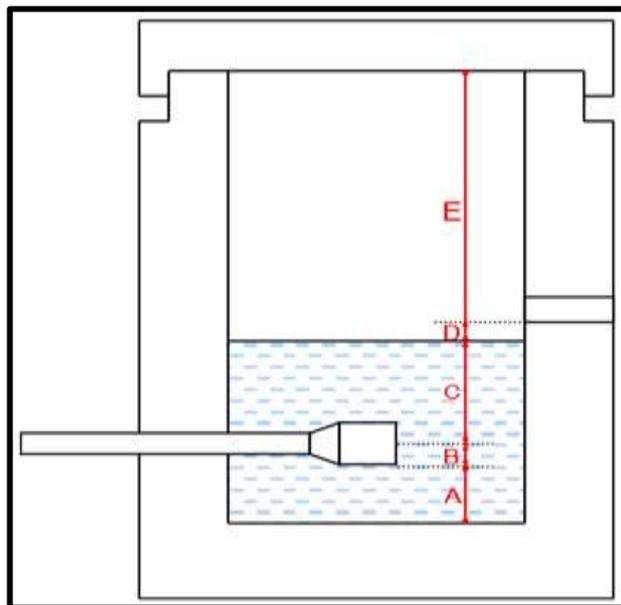


Figura 12. Altura de cámara húmeda.

Fuente: Resolución Ministerial.

c.7. Tubería de rebose y limpia

Son aquellas tuberías que cuentan con una pendiente de 1 a 1.5%, y en la cual sirven para eliminar agua excedente y para el mantenimiento.

B) Línea de conducción

“Son tuberías que conducirán el agua desde la cámara de captación hacia el reservorio siendo esas aguas provenientes de manantiales, puquios, ríos, etc., es muy importante hallar su diferencia de cotas entre la fuente y el reservorio para determinas sus componentes de este componente”¹⁸.

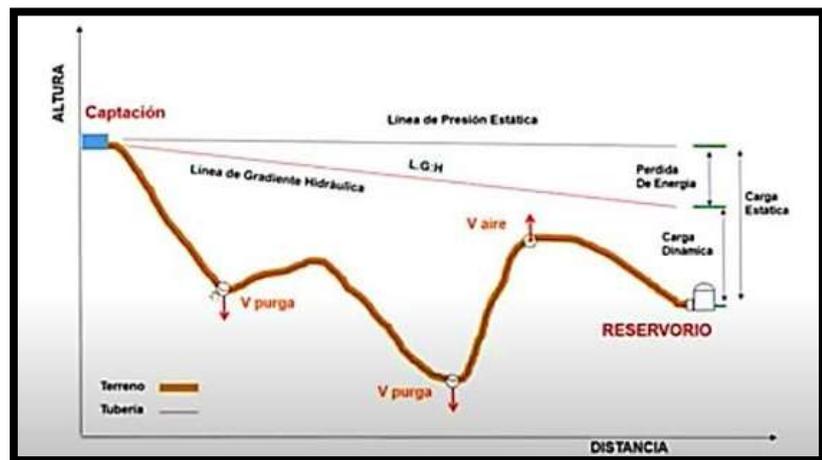


Figura 13. Línea de conducción.

Fuente: Proyecto Agua.

a. Tipos de línea de conducción

a.1. Línea de conducción por bombeo

“Se aplica cuando la fuente se encuentra en una fuente inferior al reservorio y esta necesita de una fuerza para llegar a su meta, su principal componente de este sistema es una bomba de impulsión”¹⁸.

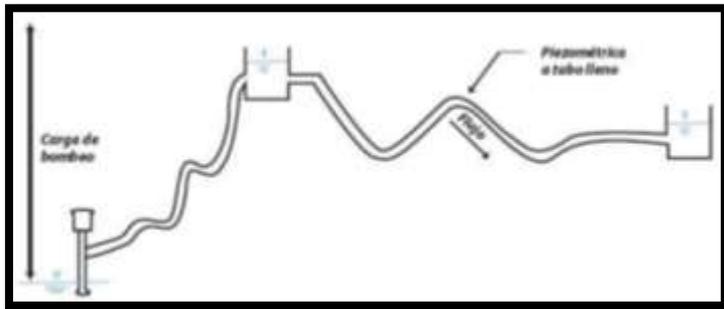


Figura 14. Línea de conducción.

Fuente: Proyecto Agua.

a.2. Línea de conducción por gravedad

“Se encuentra determinado cuando el agua desciende por su propio peso, este caudal transcurre por unas tuberías, con un diámetro calculado, son muy eficientes y muy usados por la su ubicación de fuente”¹⁹.

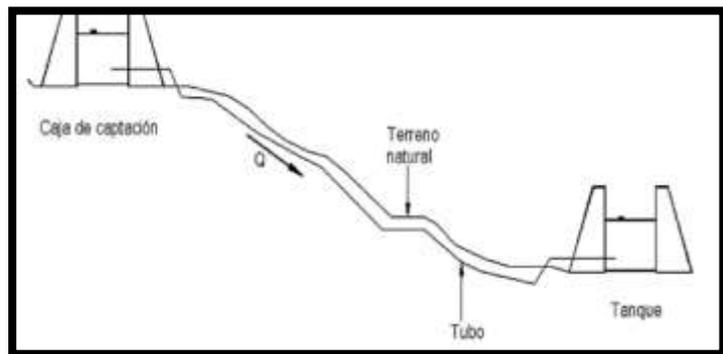


Figura 15. Línea de conducción por gravedad

Fuente: Proyecto Agua.

b. Caudal

“Para lograr el cálculo de este componente, se tiene que hallar el caudal máximo diario, este caudal es muy eficiente ya que nos dimensionara el diámetro correcto, clase y tipo de tubería para su adecuado diseño”²¹.

c. 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 2. 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)

d. Diámetro

“Se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Se considera el máximo desnivel en la longitud de todo el tramo, el diámetro elegido en el diseño conducirá a velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga”¹²

e. Velocidad

“Es la potencia que recorre los conductos de agua llegando a tener una presión en ella, en este componente se determina por la diferencia de cotas y el diámetro hallado, estos harán variar el diámetro adecuado para este conjunto de tuberías”²¹.

f. Presión

“La línea de gradiente hidráulica indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando la presión residual es positiva, indica que hay un exceso de energía gravitacional; quiere decir que hay energía suficiente para mover el flujo”¹⁷.

g. Pérdida de Carga

Esto explica cuando el agua transcurre por el interior de las tuberías y debido al roce que existe entre el fluido y la tubería produce una pérdida de carga.

h. Válvula de Aire

“Sirve para sacar el aire atrapado en las tuberías. Son colocados en las partes altas de la línea de conducción”²².

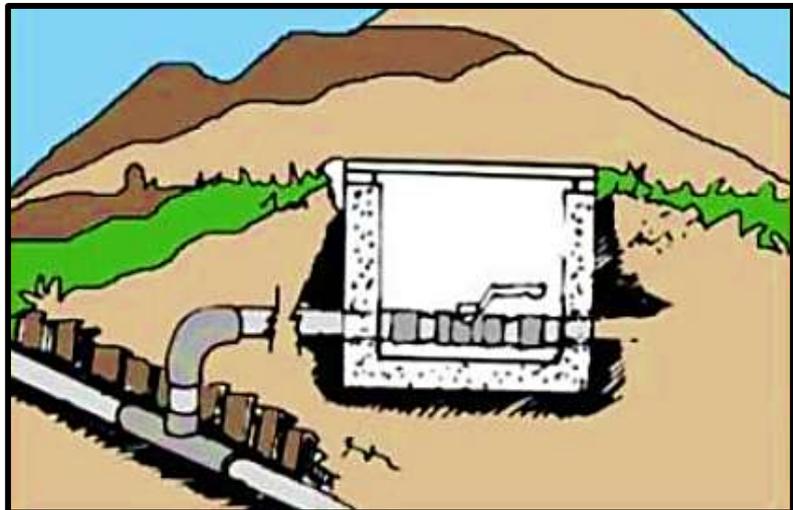


Figura 16. Válvula de Aire.

Fuente: Mantenimiento del sistema de agua.

i. Válvula de Purga

“Se coloca en los puntos más bajos del terreno que sigue la línea de conducción. Sirve para eliminar el barro o arenilla que se acumula en el tramo de la tubería”²².

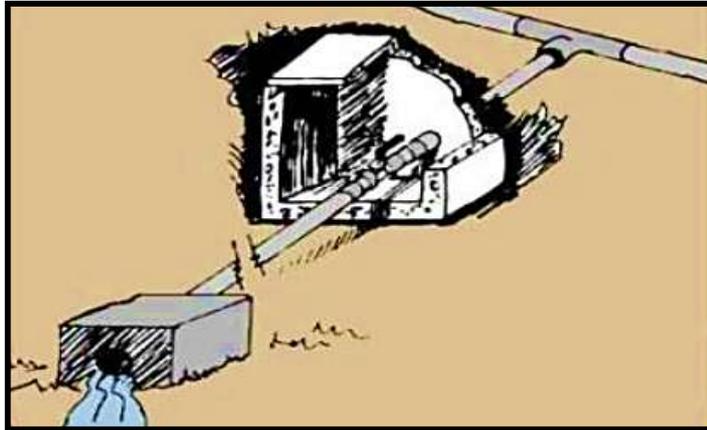


Figura 17. Válvula de Purga.

Fuente: Mantenimiento del sistema de agua.

j. Cámara Rompe Presión

“Sirve para regularizar las presiones del agua. La CRP tipo VI se coloca cuando el desnivel del terreno entre la captación y el reservorio es considerable, sirve para romper la presión del agua”²².

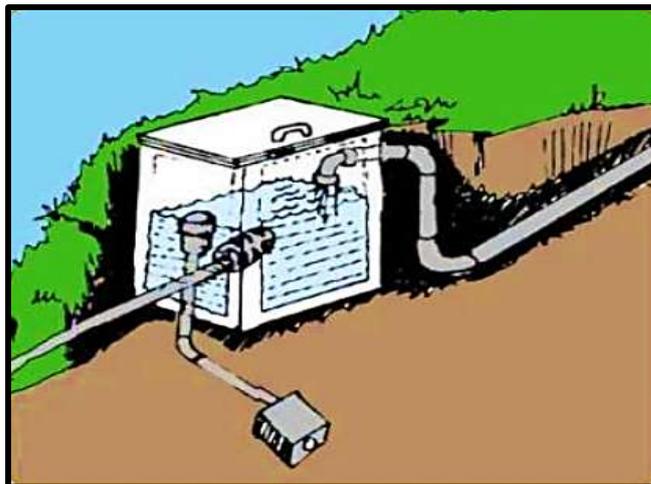


Figura 18. Cámara rompe presión.

Fuente: Mantenimiento del sistema de agua.

C) Reservorio de almacenamiento

“Es un componente de almacenamiento o regulación donde el agua salida de la captación se va a depositar para luego ser conducida por tuberías a cada vivienda por medio de un sistema de redes de distribución”¹⁸

a. Tipos:

a.1. Reservorio enterrado:

“Son diseñados para ser construido por debajo de la superficie del terreno, y son utilizados en sistemas por gravedad”²².



Figura 19. Cámara rompe presión.

Fuente: Mantenimiento del sistema de agua.

a.2. Reservorio apoyado:

“Son diseñados para ser construido sobre la superficie del terreno, el agua que alimenta es directamente de la captación, que puede ser por el sistema de gravedad o bombeo”²³.



Figura 20. Reservorio de almacenamiento.

Fuente: operación y mantenimiento de agua potable

a.3. Reservorio elevado:

“Son diseñados para ser construidos por encima de la superficie del terreno, también se le conoce como tanque elevado, que puede ser asentando sobre estructuras de torres, columnas, pilotes, etc. y es alimentado a través de una bomba”²⁴.

b. Volumen:

“Es necesario reflexionar sobre la indemnización de las variaciones horarias, acontecimiento como incendios, previsión de almacenamientos para resguardar daños y obstáculos en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema”²⁵.

b.1. Volumen de regulación:

“Se calcula con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se considera el 25% del Caudal promedio anual de la demanda”¹⁹.

b.2. Volumen contra incendio:

“Volumen contra incendio, para poblaciones menores a 10000 hab. se considera 5m^3 , pero también dependerá si en el caserío o pueblo se cuenta con industrias en la cual es necesario aportar más caudal al componente del reservorio.”²⁶.

b.3. Volumen de Reserva:

“Se considera el 20% del volumen de regulación, este volumen, va a variar de acuerdo a la cantidad de pobladores, por ello es necesario lograr optimizar la cantidad de habitantes en un caserío.”²⁶

c. Concreto armado:

“Es el más común puesto que generalmente en obras de abastecimiento de agua potable para zonas rurales y más aún de gravedad los reservorios se encuentran apoyados o enterrados”¹⁸.

d. Caudal

“Este caudal es determinante para el diseño de este componente el cual es, el caudal promedio, este caudal por la

cantidad de horas se usó se determinará el volumen y dimensiones totales del reservorio.”²⁷

e. Componentes externas del reservorio

e.1. Tubería de ventilación

“Es de fierro galvanizado, permite la circulación del aire tiene una malla que evita el ingreso de cuerpos extraños al tanque de almacenamiento” ²⁷.

e.2. Tapa sanitaria

“Es una tapa metálica, permite ingresar al interior del reservorio, para realizar labores de limpieza, desinfección y cloración” ²⁷.

e.3. Caseta de válvulas

“Es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege a las válvulas” ²⁸.

e.4. Tubería de rebose y limpia

“Sirve para eliminar el agua excedente y para realizar el mantenimiento del reservorio” ²⁸.

e.5. Tubería de salida

“Tubería PVC que permite la salida del agua a la red de distribución” ²⁸.

e.6. Dado de protección

“Es un dado de concreto ubicado en el extremo de la tubería de rebose y limpia o desagüe que sirve para evitar el paso de animales pequeños” ²⁸.

D) Línea de aducción

“Consta de elementos y estructuras que entrelazan a los componentes tanto del reservorio y la red de distribución. La aducción es la tubería que transporta el agua desde el almacenamiento hasta la red de distribución, la suma de sus gastos deberá ser equivalente al gasto máximo horario”²⁹.

a. Caudal

Se empleará un caudal, el cual es el caudal máximo horario para el diseño de este componente, este caudal es esencial ya que será el que transporte por las tuberías hasta llegar al sistema de red de distribución, dada con una velocidad óptima.

b. Diámetro

“En las líneas de conducción para abastecimiento de agua, debemos tener en cuenta en todo momento que el objetivo principal es el de definir el diámetro que la tubería requiere para conducir determinado caudal de diseño entre el punto inicial y el final de la conducción”²⁰.

c. Velocidad

“El autor nos da entender que la velocidad mínima es de 0.60 m/s y máxima de 3m/s. si por allí se tiene velocidades menores que la mínima, entonces se presentaran fenómenos de sedimentación; y con velocidades muy altas, que ocasionara el deterioro de los accesorios y tuberías”²¹.

d. Presión

“En los casos en que la aducción sea mediante tuberías a presión o canales en los cuales existan tramos por encima de la superficie del terreno, debe verificarse los asentamientos producidos en anclajes y uniones, válvulas y codos”²².

e. Clase de tubería

“Están definidas por las máximas presiones que ocurren en la línea, es decir será la altura a la línea de carga, por tal motivo no es recomendable diseñar una tubería aumentando su capacidad a una clase que soporte mayor presión”²¹.

f. Pérdida de Carga

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

E) Red de distribución

“Son las tuberías de distintos diámetros, así como las válvulas, grifos y todos los accesorios cuyo principio está ubicado en el ingreso a la comunidad y que se desarrolla por todas las calles”³⁰.

a. Tipo

a.1. Sistema de redes abiertas

“Se considera cuando las tuberías que agrupan el sistema propagan de modo que no se intersectan posteriormente para formar circuitos. Los bordes finales pueden acabar en estructuras de almacenamiento o enlaces auxiliares”³¹.

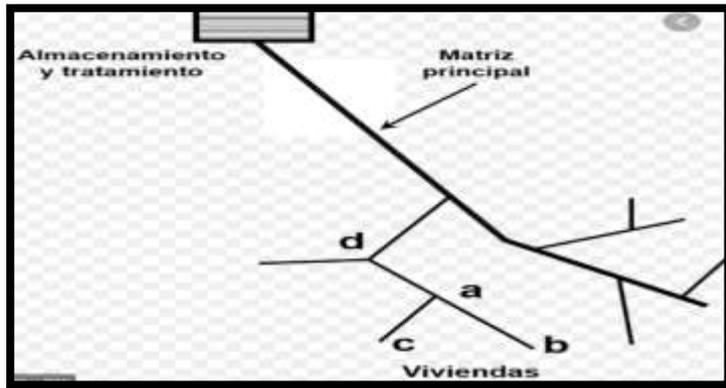


Figura 21.: Red de distribución ramificado.

Fuente: USAID

a.2. Sistema de redes cerradas

“Son conductores que la componen que cierran formando circuitos. El objetivo es tener un procedimiento redundante de tuberías, es decir, cualquier sector dentro del área cubierta por el sistema puede ser alcanzado al mismo tiempo por más de una tubería”³².

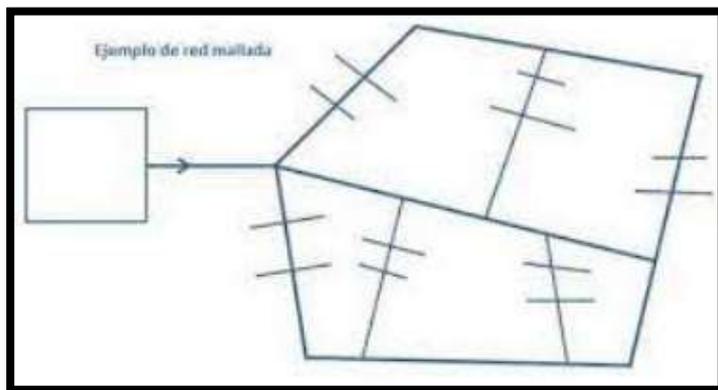


Figura 22. Red de distribución mallado

Fuente: USAID

b. Caudal de diseño

Es determinante hallar el caudal máximo horario, con los coeficientes de variación ello nos definirá el caudal unitario,

es el caudal el cual abastecerá a cada familia de cada vivienda, dando el caudal óptimo para cada uno con un caudal base.

c. Velocidad

“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”²⁵

d. Presión

“Se denomina presión a la carga en unidad de fuerza ejercida sobre un área determinado. La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m”²⁵.

e. Diámetro de Tubería

Según norma se recomienda diámetros mínimos para el diseño de redes, ya sea en la principal 1 plg, en el ramal ¾ plg y en las conexiones de ½ plg, estos diámetros son los mínimos que se pueden aplicar para el diseño.

2.2.18. Incidencia en la condición sanitaria

“Todo lo mencionado son los motores principales de la salud pública, además da garantías a tener un acceso al agua y sus instalaciones adecuadas para todos sin prohibir ni distinguir

condiciones de vida y lo llama victoria asegurada porque de esa manera se lucha contra todo tipo de enfermedades”²⁶.

A) Calidad del servicio de agua potable

“Significa que el agua debe estar libre de elementos que la contaminen a fin de evitar que se convierta en un vehículo de transmisión de enfermedades. Por tanto, se debe evaluar la calidad del agua mediante el análisis del cloro residual usando simples comparadores de cloro”¹⁹.

B) Cantidad del servicio de agua potable

“Se refiere a la necesidad de que las personas tengan acceso a la cantidad suficiente de agua para su uso personal, para los usos necesarios en su hogar y otros que demanden sus necesidades”³⁴.

C) Cobertura del servicio de agua potable

“Significa que el agua debe llegar a todas las personas sin restricciones, es decir, que nadie debe quedar excluido de tener acceso al agua de buena calidad”¹⁸.

D) Continuidad del servicio de agua potable

“Significa que el servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente, pues el suministro por horas puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución”⁰⁹.

III. Hipótesis

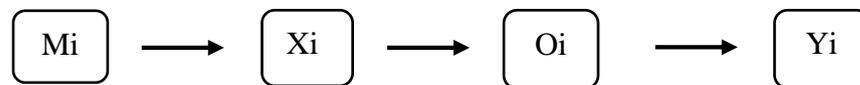
No aplica.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

La investigación es de tipo descriptivo correlacional. El nivel de investigación, fue de carácter cualitativo y cuantitativo porque inicia con un proceso de evaluación, analizando los hechos, y en el proceso desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección y no manipula variables. El diseño de la presente investigación es no experimental de tipo transversal, ya que aplica nuestra técnica y herramientas, sin alterar las variables de estudio, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural y posteriormente se examinan.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño

M₁: Sistema de abastecimiento de agua potable en el de la localidad Flor del Valle Alto

X_i: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

O_i: Resultados.

Y_i: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población:

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

4.2.2. Muestra:

La muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de Agua potable localidad Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

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 de cinco elementos cumplen con captar el agua desde la fuente hasta lograr llevarla a través de tuberías a un reservorio y distribuirla a través de las redes a las viviendas del caserío. ¹⁹	Se aplicará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, debido a que cuenta con insuficiencias y afecta a los pobladores de un caserío.	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	- Captación	- Aforo de fuente - Tipo de manantial - Cota de fuente	- Tipo de fuente - Tipo de captación. - Tipo de suelo	Ordinal	Nominal
					- Línea de conducción	- Tipo de terreno - Tipo de línea de conducción.	- Longitud de tramo - Tipo de suelo	Nominal	Nominal
					- Reservorio	- Lugar del reservorio - Tipo de suelo	- Cota de reservorio	Nominal	Nominal
					- Línea de Aducción	- Tipo de terreno - Tipo de línea de conducción.	- Longitud de tramo - Tipo de suelo	Nominal	Nominal
					- Red de Distribución	- Distribución de viviendas - Tipo de terreno	- Cotas de viviendas - Tipo de suelo	Nominal	Nominal
					- Captación	- Cámara húmeda - Cámara seca - Protección de afloramiento	- Cerco perimétrico. - Accesorios - Caudal máximo de fuente.	Intervalo	ordinal
					- Línea de Conducción	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión. - Válvulas.	- Tipo de tubería. - Velocidad. - Caudal máximo diario. - Pérdida de carga	Nominal	Nominal
					- Reservorio	- Clase de tubería. - Cerco perimétrico. - Diámetro - Caseta de válvulas	- Accesorios. - Caseta de cloración. - Caudal promedio. - Cantidad de pobladores.	Nominal	Nominal
								Intervalo	ordinal
								Intervalo	ordinal
								Nominal	intervalo
								Intervalo	Intervalo
								Intervalo	Intervalo
								Nominal	Intervalo

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN

VARIABLE DEPENDIENTE

"La condición sanitaria de la población dependerá de la cobertura, calidad, continuidad y continuidad, siempre y cuando el sistema de abastecimiento se encuentre en estado óptimo. Se evaluará las condiciones a través de encuestas determinadas por el mismo SIRAS, verificando que le mejoramiento aplicado se encuentre bajo reglamento establecido."

Condición sanitaria

- Línea de Aducción	- Clase de tubería.	- Tipo de tubería.	Nominal	Nominal
	- Diámetro de tubería.	- Velocidad.	Intervalo	Intervalo
	- Presión.	- Caudal máximo horario.	Intervalo	Intervalo
	- Válvulas.	- Pérdida de carga	Nominal	Intervalo
	- Clase de tubería.	- Tipo de tubería	Nominal	Nominal
	- Diámetro de tubería.	- Velocidad	Intervalo	Intervalo
- Red de Distribución	- Presión.	- Pérdida de carga	Intervalo	Intervalo
	- Caudal máximo horario		Intervalo	
- Cobertura	- Viviendas conectadas a la red		- Ordinal	
	- Dotación utilizada		- Nominal	
	- Caudal Mínimo		- Intervalo	
-Cantidad	- Caudal en época de sequía		- Intervalo	
	- Conexión domiciliaria		- Ordinal	
	- Piletas		- Intervalo	
- Continuidad	- Determinación del estado de la fuente		- Nominal	
	- Tiempo de trabajo de la fuente		- Intervalo	
- Calidad del agua	- Colocan cloro		- Intervalo	
	- Nivel de cloro residual		- Intervalo	
	- Como es el agua consumida		- Nominal	
	- Análisis, químico y bacteriológico del agua		- Intervalo	
	- Supervisión del agua		- Nominal	

Fuente: Elaboración propia - 2021

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

La observación directa, fue determinante en este punto, también las encuestas, ello nos definirá el estado poblacional, el estado del sistema de abastecimiento, y en conjunto donde tenemos que aplicar mejoras para que el sistema mejore en su totalidad.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a. Encuesta:

Preguntas determinantes, que nos sirven para evaluar el sistema, esta ayudara a verificar y recolectar datos in situ, con ello definiremos en que condición nos encontramos del sistema.

b. Fichas técnicas:

Formato que especifica datos generales que se aplicarán en el estudio del estado del sistema, permitiendo evaluar y calificar la condición sanitaria de la población.

b. Protocolo

Aplicación de estudios en laboratorio traídos por muestras desde el caserío, para que se cumpla con el proceso de calidad, estos estudios serán el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua de la fuente de captación.

4.5. Plan de análisis

Se aplicará el plan de análisis de acuerdo a estos pasos:

Se hallará el caudal de la fuente.

se censará a la población.

Se tomará una muestra de agua de la fuente

Se realizará el levantamiento topográfico.

Se determina el tipo de terreno al cual trabajaremos.

Se aplicará encuestas y fichas técnicas. (SIRAS).

Los cuadros de evaluación serán determinantes a nuestro primer objetivo.

Las tablas representarán el resumen del diseño hidráulico del sistema.

Los cuadros serán determinados por el SIRAS nos definirá la condición sanitaria.

Las conclusiones serán una base fundamental para una propuesta de solución al problema que se dio al inicio de esta investigación.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2. Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH– 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización de problema: “A nivel mundial 3 de cada diez personas no cuentan con agua potable para su consumo diario y que seis de cada diez personas no cuentan con servicios de saneamiento lo cual esto les conlleva un gran riesgo para su integridad, así mismo da a entender que el agua es el fluido o liquido de suma importancia para el consumo de toda la humanidad”. En el Perú un 30% de la población no cuenta con agua potable para que puedan tener una vida decente, provocando que las familias que no cuentan con agua potable a su disposición son personas de más escasos recursos o de zonas muy alejadas de las ciudades, haciendo que los pobladores contraigan, las enfermedades diarreicas agudas. En el centro poblado de la localidad de Flor del Valle Alto, el sistema de agua potable solo abastece a un determinado sector, ya que este no cuenta con una buena capacidad para dicha cantidad de viviendas, debido a factores principales como el decaimiento de la calidad del agua a medida que se alejan del sistema, el inadecuado mantenimiento por falta de capacitación a las personas encargadas, y solo tienen acceso al agua unas cuantas horas durante el día y por ultimo cada componente se encuentra ineficiente para su uso adecuado.</p> <p>Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021</p> <p>Objetivos específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021..</p>	<p>El agua Agua potable Calidad del agua Demanda del agua Tipos de fuente Agua de lluvia Agua superficial Agua subterránea Sistema de abastecimiento Sistema de abastecimiento por bombeo Sistema de abastecimiento por gravedad Componentes de un sistema Captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Redes de distribución Condiciones sanitarias</p>	<p>La investigación es de tipo correlacional. El nivel de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo. El diseño de la presente investigación sobre, es no experimental.</p> <p>El universo y muestra de la investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash .</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	<p>(1) 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 el título profesional], pg. [346; 1-28-30-38-62]; Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles; 2020.</p> <p>(2) Alvarado D. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash – 2020 [Tesis para optar título], pg.: [209;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2020.</p> <p>(3) Kenyo. Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de los Libertadores – 2019 [Tesis para optar título], pg.: [159;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.</p>

Fuente: Elaboración propia - 2021

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para inicio de la evaluación

Se deberá realizar un permiso que se vaya determinado a las autoridades de la zona a investigar, donde determinemos claramente nuestras metas a cumplir, justificando nuestro motivo, para que así ellos analicen y puedan aceptarnos de voluntad propia.

4.7.2. Ética de la recolección de datos

La honestidad y responsabilidad son esenciales y van de la mano, para así al realizar nuestro proyecto este recolecte los datos necesarios in situ y verídicos, para que así estos se determinen una alta confiabilidad.

4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se analiza los criterios que se tomaron para el cálculo comparando si estos criterios avalan el resultado y con la realidad en la que se encuentra el sistema de agua potable.

V. Resultados

5.1. Resultados

1. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021.

Tabla 3. Evaluación de la Captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Artesanal	Caja de concreto
	Caudal máximo de fuente	1.32 L/	Caudal óptimo para abastecer a la población
	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	30 años	No cumple con el período de diseño
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.5	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Díámetro 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 determinará los accesorios adecuados

Fuente: Elaboración propia - 2021

Interpretación:

Componente captación, partes de sus estructuras se encuentran en mal estado, por ello se aplicara un mejoramiento, para lograr tener una cámara húmeda, seca y afloramiento óptimo.

Tabla 4. Evaluación de la Línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplica este sistema, ya que la captación se encuentra a una diferencia de altura al pueblo de 52 m.c.a.
	Antigüedad	15.00 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.5	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

Interpretación:

Componente línea de conducción, es una de las estructuras que se encuentra en un estado malo, debido a que no cuenta con válvulas ni cámara rompe presiones, que disipen la presión, también cuenta con tuberías a la intemperie, por ello es necesario su mejoramiento.

Tabla 5. Evaluación del reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de 2.10 m de ancho x 2.10 m largo y 1.21 de alto
	Forma de reservorio	Rectangular	La forma es rectangula
	Material de construcción	Concreto armado 280 KG/CM2	Dato brindado por el representante del caserío
	Antigüedad	36 años	No cumple con el tiempo de período de diseño
	Accesorios	No cuenta con algunos accesorios"	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio
	Volumen	5 m3	El volumen es el indicado.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.5	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Diámetro de tubería	2.00 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

Interpretación:

Esta estructura se encuentra en un estado malo, debido que no cuenta con cerco perimétrico, caseta de cloración, ni accesorios requeridos, importantes para esta estructura por ello se encuentra en un estado malo, y es determinante realizar su mejoramiento.

Tabla 6. Evaluación de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema de red	27.00 años	No cumple con el período de tiempo
	Antigüedad	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.5	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Tipo de tubería	PVC	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	2	Se determinará en el mejoramiento de la línea de aducción

Fuente: Elaboración propia - 2021

Interpretación:

Componente línea de aducción determinado en mal estado, debido a que no cumple con los diámetros requeridos, se encuentra expuesta a cualquier peligro, por ello se aplicara su mejoramiento.

Tabla 7. Evaluación de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema de red	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas, pero no conecta con todas las viviendas del
	Antigüedad	27.00 años	No cumple con el período de diseño
	Clase de tubería	7.5	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución"
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Diámetro de tubería	2.00 a 4.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la red de distribución

Fuente: Elaboración propia - 2021

Interpretación:

Componente de red de distribución en algunas partes de las tuberías se encuentran colapsadas, por eso el estado en el que se encuentran en muy baja, su sistema existente no conecta con todas las viviendas, por ello se aplicara un mejoramiento.

2. Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021.

Tabla 8. Mejoramiento de la captación

1-	MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN		
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	ALT	3350	m.s.n.m
TIPO DE CAPTACIÓN	TC	MANANTIAL DE LADERA	
CAUDAL MÁXIMO DE LA FUENTE	Q _{máx}	1.32	L/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO (diseño)	Q _{md}	0.5	L/s
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MC	CONCRETO ARMADO 210 - 280 KG/CM2	
TIPO DE TUBERÍA	TP	PVC	
DIÁMETRO DE TUBERÍA	DT	2	plg
CLASE DE TUBERÍA	CT	10	
CASETA DE VÁLVULAS	CV	0.80 x 0.90 x 0.85	
CERCO PERIMÉTRICO	CP	6.00 x 6.70 x 2.40	
DISTANCIA DEL FLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD	L	1.6	m
ANCHO DE PANTALLA HÚMEDAD	b	1.1	m
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	Ht	1.1	cm
DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA	D	2	plg
DIÁMETRO DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	22	plg
NÚMERO DE RANURAS	N° r	115	unidad
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	D _{can}	2	plg
VÁLVULA COMPUERTA	VC	1	plg

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El tipo de captación es de manantial de ladera concentrado, esta captación es el punto de inicio, para su mejoramiento me base en el reglamento de la Resolución ministerial

n° 192, fue determinante hallar los caudales de diseño, donde obtuvimos dimensiones determinantes, desde su afloramiento, cámara seca y húmeda.

Tabla 9. Mejoramiento de la línea de conducción

2-	MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD	
CAUDAL DE DISEÑO	Qmd	0.5	Lit/seg	
TIPO DE TUBERÍA	Tb	PVC		
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	10"		
TRAMO 1	Tr	227	m	
COTA DE INICIO	CI	3349	m.s.n.m	
COTA FINAL	CF	3323	m.s.n.m	
DESNIVEL	Dn	26.05	m	
TRAMO 2	Tr	235	m	
COTA DE INICIO	CI	"3323"	m.s.n.m	
COTA FINAL	CF	3296	m.s.n.m	
DESNIVEL	"Dn"	26.05	m	
VELOCIDADES	V - TRAMO 1	0.737	m/seg	
	V - TRAMO 2	"0.737"	m/seg	
DÍAMETRO EN AMBOS TRAMOS	D	1	plg	
PÉRDIDAS DE CARGAS	Pc - TRAMO 1	5.7	m	
	Pc - TRAMO 2	5.91	m	
PRESIONES	Pr - TRAMO 1	20.34	m	
	Pr - TRAMO 2	20.14	m	
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6	CRP-6"	1	plg	

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Hallar el caudal máximo diario fue determinante para el mejoramiento de este componente, de acuerdo al terreno que obtiene el caserío es necesario colocar una cámara rompe presión.

Tabla 10. Mejoramiento del reservorio

3- MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	ALT	3296	m.s.n.m
FORMA	For	RECTANGULAR	
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	25	m ³
TIPO	Tp	APOYADO	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MC	CONCRETO ARMADO 280 KG/CM ²	
ANCHO INTERNO	b	2.1	m
"LARGO INTERNO"	l	2.1	m
"ALTURA TOTAL DEL AGUA"	ha	1.17	m
"TIEMPO DE VACIADO ASUMIDO (SEGUNDOS)"		800	Seg
"DIÁMETRO DE REBOSE"	"Dr"	"2"	Pulg
DIÁMETRO DE LIMPIA	"DI"	"2"	Pulg
DIÁMETRO DE VENTILACIÓN	Dv	2	Pulg
DIÁMETRO DE CANASTILLA	Dc	"58.8	mm
NÚMERO DE TOTAL DE RANURAS	R	"35"	Uni.
CERCO PERIMETRICO	CP	7.00 x 7.80 x 2.30	
CASETA DE DESINFECCIÓN	CD	0.85 m x 1.22 m	
VOLUMEN DE CASETA DE DESINFECCIÓN	VCD	60	LT
CANTIDAD DE GOTAS	CDG	12	gotas/s

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se aplicó un mejoramiento para este componente apoyado de forma rectangular, se utilizó el caudal promedio para hallar el volumen del reservorio, gracias al reglamento se determinó y se aplicó todos los accesorios necesarios,

Tabla 11. Mejoramiento de la línea de aducción

4- MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	0.50	"Lit/seg"
TIPO DE TUBERÍA	Tb	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	"Ctb"	10	
COTA DE INICIO	CI	"329	m.s.n.m
COTA FINAL	CF	3278	m.s.n.m
TRAMO 1	Tr	146	"m"
DESNIVEL	Dn	18.43	m
VELOCIDAD	V	1.12	m/seg
DIÁMETRO	D	1	Pulg
PÉRDIDA DE CARGA	Pc	7.97	m
PRESIÓN	Pr	10.46	m

Fuente: Elaboración propia - 2021

Interpretación:

Para el mejoramiento se usó el caudal máximo horario, utilizando las fórmulas de Hazen y William, este componente será 80 cm, determinando el diámetro indicado para las presiones y velocidades adecuadas.

Tabla 12. Mejoramiento de la red de distribución

5- MEJORAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	"Recomendado"	0.43	"Lit/seg"
CAUDAL UNITARIO	2Qu	"Qmh/Viv."	0.0119	"Lit/seg"
TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	"TRD"		"RED ABIERTA"	
VIVIVENDAS	Viv.	"Datos"	"36"	"m"
DIÁMETRO PRINCIPAL	"D"		"29.4"	"mm"
DIÁMETRO RAMAL	"D"		"22.9"	"mm"
TIPO DE TUBERÍA	Tb	Recomendado	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	Recomendado	10	
PRESIÓN MÍNIMA (VIVIENDA)	Pr		"18"	"m"
PRESIÓN MÁXIMA (VIVIENDA)	Pr		"35"	"m"
VELOCIDAD MÍNIMA (TUBERÍA)	V		"0.3"	m/s2

Fuente: Elaboración propia - 2021

Interpretación:

El diseño de la red de distribución fue de mucha importancia emplear el Software WaterCad Connetion, tuve que hallar el caudal unitario, este caudal se dará en cada vivienda, mi diseño se basa en tuberías principales y ramales, conectando con todas las viviendas, respetando las presiones para cada una de ellas.

3. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad de Flor del Valle Alto, distrito de Conchucos, provincia de Pallasca, región Áncash - 2021.

Tabla 13. Cobertura

FICHA 01	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH- 2021		
	TÍTULO		
	Tesista:	HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL	
Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
A) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
36			
"Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)		
	Sin arrastre hidráulico"	Con arrastre hidráulico	
Costo	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 ²	
"Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos"		"Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos"	
Datos:	Qmin: 0.89	Promedio: 0.22	"Dotación: 80"
"Para el cálculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizará la siguiente fórmula:"			
Fórmula:			
Nº. de personas atendibles Cob ="	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{D}$	=	961 A (personas)
Nº. de personas atendibles Cob =	Promedio x Familias	=	108 B (personas)
V1 = 4			

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se evaluó caudal de estiaje, con una dotación de 80 l/hab./día., también se identificó la cantidad de habitantes por vivienda, para determinar para cuantas personas serán abastecidas.

Tabla 14. Cantidad de agua

FICHA 02	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH– 2021			
	TÍTULO			
	Tesista:		HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL	
Asesor:		MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) CANTIDAD DE AGUA				
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?				
0.89				
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?				
36				
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	36	Promedio de integrantes	3
	Dotación	80	Familias beneficiadas	36
	Caudal mínim	0.89	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
Fórmula:				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	11232	respuesta
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta
	Sumar (3) + (4)	=	11232	respuesta
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	76896	respuesta D
V2 = 4				

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se evaluó a partir de una comparación entre el volumen ofertado y el volumen demandado, siendo el volumen ofertado superior al demandado total de los pobladores.

Tabla 15. Continuidad del servicio

FICHA 03	TÍTULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH– 2021	
	Tesista:	HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL		
	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO				
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?				
Nombre de la fuente				
RESPLANDECE				
"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 sequia	
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 sequia = 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: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se identificó que la fuente es de baja cantidad, pero no se seca y que el servicio del agua es todo el día durante todo el año.

Tabla 16. Calidad de agua

FICHA 04	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH- 2021			
	TÍTULO			
	Tesista:	HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL		
Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
D) CALIDAD DEL AGUA				
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?				
Si	No	x		
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		
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?				
Si	No	x		
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	$\frac{P8 + P9 + P10 + P11 + P12}{5}$		=	3.00
V4 = 3				

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Su estado como “muy bajo”, la calidad del agua también se puede determinar con el resultado que hallamos en el análisis físico, químico y bacteriológico.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

La localidad Flor del Valle Alto cuenta con una captación, De acuerdo a la evaluación la captación 01 se determinó en un estado “Malo” ya que no cuenta con los accesorios adecuados para su operación, en la cámara humedad, no presenta canastilla de salida, tubería de limpia y reboce en estado inadecuados, tubería de ventilación, en la captación no cuenta con zanjas de coronación ni cerco perimétrico por lo que se encuentran vulnerables a ingreso de los animales y personas. 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” indica que la captación del sistema de abastecimiento de agua está mal diseñada y no cumple la función para la cual fue diseñada, además la Resolución Ministerial 192-2018 indica las especificaciones que debería de contar la cual esta captación no cumple a detalle.

La localidad Flor del Valle Alto, cuenta con una línea de conducción, así mismo cuenta con una tubería conducción de 1 ½” de diámetro, la línea de conducción, se encuentra en estado “Regular”, ya que no existe tuberías expuestas a la intemperie, así mismo existe averías en el tramo, no cuenta con CRP – T6, según Alvarado identificó en sus tesis titulada “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá”, menciona que los componentes de la

infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, la misma que debe ser potenciada.

La localidad Flor del Valle Alto la estructura del reservorio no cumple con lo indicado en la RM 192-2018, el reservorio tiene una capacidad de 5 m³ y cumple con ser múltiplo de 5, no cuenta con tapa sanitaria, accesorios de tubería de entrada, salida, limpia y rebose, etc. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral y debe disponer de una tapa sanitaria, en la tesis de Fernández 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 - 2018” ambas estructuras presentan oxidación y corrosión en las tapas sanitarias, requieren de la operatividad del sistema de desinfección.

Los componentes de la línea de aducción y redes de distribución, se han mantenido en un estado Muy bajo, debido a que cuentan con falencias, por parte de la línea de aducción, determina un diámetro de 2 plg, el cual disminuye la velocidad, en varios tramos cuenta con fugas, tuberías que se encuentran a la intemperie, y en la red de distribución, se ha aplicado un sistema de red abierta, este sistema no conecta con las viviendas existentes, año. En la tesis de Salirrosas. titulada como “Propuesta de Mejoramiento del Sistema de agua potable en el caserío de Quiñigon, distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad - 2018”, se empleará una nueva línea de aducción ya que tiene un periodo de 15 años, se encuentra deteriorado con fisuras y expuesta a peligros, la red de distribución se empleará de nuevo un sistema ramificado el cual conecte con todas las viviendas.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las Infraestructuras del sistema

Este mejoramiento de algunos componentes estructurales del sistema de agua potable se plantea de acuerdo a la norma técnica de diseño. planteándose lo siguiente en el Sistema de Agua Potable (SAP): ampliación y mejoramiento de la captación, reposición de accesorios tuberías de reboce y limpia, canastillas, tubería de ventilación, entre otros, construcción de los cercos perimétricos para la captación y para el reservorio, mantenimiento en reservorio y sistema de clorado para que la población tome agua de calidad, para la línea de conducción, aducción y red de distribución, una mejor clase de tubería, con la respectiva presión y velocidad adecuada, enterrada, sin que se encuentre expuesta.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Se determinó que la condición del sistema de saneamiento básico incide en la condición sanitaria de la población, puesto que, la cantidad de agua potable es suficiente para la población durante todo el año pero y es continua, durante las 24 horas del día, llega a toda la población y de acuerdo a la percepción de los beneficiarios, la calidad del agua de los 100% encuestados el 94% indicaron que la calidad de agua es óptima, sin embargo se debe señalar el centro de salud no realiza los seguimientos, desde hace varios años, por lo que no cuentan con registros de control de calidad de agua, en la actualidad los usuarios están consumiendo agua entubada y no clorada.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que la localidad de Flor de Valle Alto, se ha determinado con muchas falencias en sus estructuras, en la primera estructura de la captación, se encuentra en un mal estado, debido que no cuentan con sus componentes estables, en la línea de conducción y aducción y redes de distribución las tuberías se encuentran expuestas a la intemperie, estas se encuentran expuestas a cualquier peligro, sin cámaras rompe presión, ni válvulas, el reservorio se encuentra en un estado malo, debido que no cuenta con cerco perimétrico y sus accesorios disponibles.
2. Se concluye que la localidad de Flor de Valle Alto, contara con un captación calculada con el caudal máximo diario y caudal máximo de la fuente, esta me determinara mi cámara húmeda, seca y afloramiento, el componente de la línea de conducción se establecerá su diseño con el caudal máximo diario, con una tubería de 1 plg, clase 10 tipo PVC, enterrada a 80 cm, con el caudal promedio hallaremos el reservorio, determinado de acuerdo a la cantidad de pobladores, este reservorio contara con un cerco perimétrico y un caseta de cloración, con el caudal máximo horario será hallado la línea de aducción, enterrada también a 80 cm, con una clase 10, tipo PVC de 1 plg por ultimo las redes de distribución será aplicado un sistema de red abierta debido a que las viviendas se encuentran distribuidas, conectadas con todas las viviendas, hallada con el caudal máximo horario.
3. Se concluye que la condición sanitaria que se tiene en la localidad de Flor de Valle Alto, está en un estado “Regular”, esta condición sanitaria fue evaluada a través de fichas determinadas por el reglamento del Perú,

contando una cobertura “Buena”, una cantidad de agua “Buena”, una continuidad de servicio “Buena” y por ultimo una calidad del agua en un estado “Muy bajo”, ya que no tiene un sistema de cloración.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda para el primer componente del sistema de abastecimiento de agua potable, el cual es la captación, verificar visualmente si cuenta con sus tres partes, los cuales son la cámara húmeda, seca y afloramiento, para el componente de la línea de conducción, verificamos si las tuberías no están al intemperie, si no tiene fugas, o si cuentas con sus accesorios requeridos, para la estructura del reservorio tendremos que verificar sus accesorios, determinar su ubicación de dicha estructura y verificar si tiene sus accesorios requeridos, para el componente de la línea de aducción y redes de distribución determinar los diámetros de tuberías, verificar que no se cuente con fisuras, ni halla perdida de caudal, y que en la red se aplique un sistema el cual conecte a todas las viviendas.
2. Se recomienda para la captación, su cerco perimétrico, diseñar con el caudal máximo diario y el caudal máximo de la fuente, para línea de conducción diseñar con el caudal máximo diario, para línea de aducción se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, detallar más exacto donde van las válvulas de purga y aire, determinar si ira cámara rompe presión tipo 6.00, la velocidad deberá ser mayor a 0.60 m/s a 3.00 m/s y la presión de 1.00 m.c.a a 50.00 m.c.a, se recomienda para el reservorio diseñar con el caudal promedio, se recomienda para las redes de distribución elegir el tipo de sistema con el que diseñaremos, puede ser abiertas o cerradas, las presiones deben de ser de 5.00 a 60.00 m.c.a, velocidades de 0.30 a 5.00 m/s.
3. Evaluar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de manera constante, estas estructuras se otorgará su mantenimiento, el cual nos permitirá

prevenir problemas a futuro y lograr así definir el nivel de satisfacción de los pobladores.

Referencias Bibliográficas

- (1) 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 el título profesional], pg. [346; 1-28-30-38-62]; Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles; 2020.
- (2) Alvarado D. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Áncash – 2020 [Tesis para optar título], pg.: [209;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2020.
- (3) Kenyo. Propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de los Libertadores – 2019 [Tesis para optar título], pg.: [159;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.
- (4) 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 [Tesis para optar título], pg.: [516;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
- (5) Salirrosas L. Propuesta de Mejoramiento del Sistema de agua potable en el caserío de Quiñigon, distrito de Mache, provincia de Otuzco, La Libertad - 2018 [Tesis para optar título], pg.: [516;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2018
- (6) Díaz T. Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas, AA.HH. Villa Los Andes, Campoy - 2018 [Tesis para optar título], pg.: [413;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018

- (7) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Tesis para optar título], pg.: [183;01-63-81-98]. Piura, Perú: Universidad de Piura; 2012.
- (8) Jara S. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del Distrito de Curgos – La Libertad [Tesis para optar título], pg.: [183;01-63-81-98]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego - 2014.
- (9) Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. [Internet] Especificaciones técnicas para el diseño de captaciones por gravedad de aguas superficiales. 2004 [citado 2021 May 5]. Disponible en:
http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/021_Diseño_captaciones/diseño_captaciones.pdf
- (10) Guerrero V. Sistema de Abastecimiento de Agua. Prezi; [Seriada en línea]; 2017; [citado 2021 julio 18]: [32 pg.; 03]. Disponible en:
<https://prezi.com/a8pbjfvew3n/unidad-1-sistema-de-abastecimiento-de-agua/>
- (11) Reto R. Líneas de Conducción. Scribd. [Seriada en Línea] 2011 [citado 2021 julio 19]: [08 pg.; 03-04]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/55239266/Lineas-de-Conduccion-Informe>.
- (12) Sheila CS. Apuntes sobre la red de distribución de agua potable. [Internet]. CivilGeeks.com; 2016. [citado 2021 julio 6]. Disponible de:
<https://civilgeeks.com/2016/04/01/apuntes-sobre-la-red-de-distribucion-de-agua-potable/>
- (13) Ministerio de Salud. Condiciones sanitarias [Internet]. [citado 2021 May 5]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3095_C.pdf

- (14) Ministerio de vivienda, construcción. Resolución Magisterial N°192-2018 Vivienda Memor E, Nacional P, Rural S; 2018.
- (15) Zegarra S. Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del sector San Carlos Bajo del distrito, Chao provincia de Virú, La Libertad – 2018 [Tesis para el título profesional], pg. [304; 66-72-176-172-177-198]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2019.
- (16) Solano M. Estudio y diseño del sistema de agua potable para la comunidad Rurcaja – Chacopamba de la parroquia Sigsig, del mismo Cantón, Provincia del Azuay – 2014 [Tesis para el título profesional], pg. [141; 1-14-16-80-]. Cuenca - Ecuador: Universidad del Azuay; 2014.
- (17) Zambrano C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo [Tesis para optar título], pg. [106; 01-10-53-59-113]. Samborondón, Ecuador: Universidad de Especialidades Espíritu Santo; 2017.
- (18) Ledesma C., Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad - 2018 [Tesis para optar título], pg. [200;01-18-32-41-86-89]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- (19) RNE, Reglamento Nacional de edificaciones: obras de saneamiento OS. 100, pag2 [Base de datos internet]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016 [fecha de [citado 2021 febrero 28]]. Disponible en: <http://www3>.

- (20) Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, Ministerio de Salud Pública (República Dominicana). Guía rápida para la vigilancia sanitaria del agua. Acciones para garantizar agua segura a la población. [Internet]. OPS/OMS Colombia, OPS/OMS República Dominicana, editores. República Dominicana; 2013 [citado 15 de marzo de 2021]. 130 p. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/4341/Guia_para_la_vigilancia_del_agua_VERSION_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- (21) Rectorado, Código de ética para la investigación. Elaborado por: Comité Institucional de Ética en Investigación. Aprobado con Resolución N° 0108-2016-CUULADECH católica: Chimbote 25/01/2016. [citado 2021 febrero 15].
- (22) Díaz T. Vargas C. Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Canchéz Carrión– Trujillo – Perú. [seriado en línea] 2015 [citado 2021 febrero 04]. disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2035>.
- (23) Normas legales OS 030. Almacenamiento de agua para consumo humano. [Seriado en línea] 2005 [citado 2021 febrero 08]. disponible en: https://www.academia.edu/24066147/normas_legales_norma_os.030_al.
- (24) Ministerio de Salud. Manual de Procedimientos Técnicos en Saneamiento [Internet]. Perú; 1997 [citado 15 de marzo de 2021]. 128 p. (serie 4.4). Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf.
- (25) Arone O. Bravo R. Reservorio de almacenamiento [seriado en línea] 2017 [citado 2021 febrero 07]. disponible en: https://www.academia.edu/33672083/universidad_peruana_uni%c3%93n.

- (26) Celi B, Pesantez I. cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón el chaco, provincia de napo. [Seriado en línea]. 2012. [citado 2021 febrero 12], disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5606/1/T-ESPE-033683.pdf>.
- (27) Poma V, Soto J. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la hacienda – distrito de Santa rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Perú: Universidad privada Antenor Orrego; 2016. [citado 2021 junio 28]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3591>.
- (28) Montalvo C, Morillo W. Rediseño del sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Ecuador. Universidad Central del Ecuador; 2018. [citado 2021 junio 28]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14137>.
- (29) Huete D. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro de Chimbote – Propuesta de solución – Ancash – 2017. [Tesis para optar título], pg: [278;01-58-98-125]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo de Chimbote 2017
- (30) Ledesma C., Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad - 2018 [Tesis para optar título], pg. [200;01-18-32-41-86-89]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.

- (31) Criollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi [Tesis para el título profesional], pg. [329; 1-54-77-78-82-128-130]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2015.
- (32) Morales L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín – El Cenepa – Condorcanqui - Amazonas. [Tesis para optar el título] pg: [167;50-51-56-57]. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016.

Anexos

**Anexos 01. Análisis Químico, Físico y
Bacteriológico del agua**



SEDACHIMBOTE S.A.

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

Chimbote, octubre 25 del 2021

CARTA GEGE N° 0145 del 2021

Señor:

Riki Manuel, Hurtado Carretero
Alumno de la Escuela Académica Ingeniería Civil
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Chimbote

REF.: Carta d/f 25.10.21 (Reg. 185)

Sirva la presente para dirigirme a ustedes con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, es su calidad de estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis título **"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH – 2021"**, solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtual del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de Manantial de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportar valores que se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisible de acuerdo al D.S. N°031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente,


Ing. Juan Sono Cabre
GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.





SEDACHIMBOTE S.A.
SEMPRE EN LA LINEA DEL AGUA POTABLE

ANÁLISIS DE AGUA

REGIÓN	: ANCASH	MUESTREADO POR:	SR. RIKI MANUEL, HURTADO CARRETERO
PROVINCIA	: PALLASCA	FECHA DE MUESTREO	: 02/10/2021
DISTRITO	: CONCHUCOS	HORA DE MUESTREO	: 2:00 P.M.
TIPO DE FUENTE	: LADERA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 03/10/2021
PUNTO DE MUESTREO	: MANANTIAL	HORA DE RECEPCIÓN	: 9:30 A.M.

OBSERVACIÓN: TESIS: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH – 2021"

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P (D.S. N°031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO		
Coliformes totales, UFC/100 ml	0.5	0
Coliformes fecales, UFC/100 ml	0	0
Bacterias heterotróficas, UFC/100ml		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO		
Cloro residual libre, mg/L	0.51	>=0.50
Turbidez, UTN	0.56	5
pH	6.3	6.5 a 8.5
Temperatura, °C	18	
Color aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0.02	15
Conductividad, us/cm	306	0
Sólido disueltos totales, mg/L	131	0
Salinidad, ‰/100	0.27	-
Alcalinidad total, mg/L	104	-
Alcalinidad a la fenolftaleína, mg/L	0	-
Dureza total, mg/L	261	500
Dureza cálcica total, mg/L	190	-
Dureza magnesiana, mg/L	87	-
Cloruros, mg/L	97	250
Sulfatos, mg/L	135	250
Hierro, mg/L	0.08	0.3
Manganeso, mg/L	0.07	0.4
Aluminio, mg/L	0.004	0.2
Cobre, mg/L	0.010	2
Nitratos, mg/L	8	50


 ING. TANIA ESQUIVEL MORALES
 SUPERVISORA CONTROL DE CALIDAD



 ING. ALEJANDRO HUARCACHA
 GERENCIA TÉCNICA


Jr. La caleta N°146-176
 Chimbote

Gerencia General (043) – 325769/Emergencia (043) – 324586
 Central Telef. 043-322201

www.sedachimbote.com.pe

Anexo 02. Coordenadas del levantamiento
topográfico y certificado de calibración

PUNTOS	COORDENADAS	ALTITUD	DESCRIPCIÓN
1	8953391.41 186762.78	3350.00	CAPTACIÓN
2	8953383.06 186759.42	3348.57	LINEA DE CONDUCCION
3	8953374.69 186756.05	3347.15	LINEA DE CONDUCCION
4	8953368.01 186758.14	3345.85	LINEA DE CONDUCCION
5	8953361.33 186760.23	3345.02	LINEA DE CONDUCCION
6	8953352.33 186760.29	3343.30	LINEA DE CONDUCCION
7	8953343.33 186760.36	3341.89	LINEA DE CONDUCCION
8	8953331.54 186766.93	3341.58	LINEA DE CONDUCCION
9	8953319.74 186773.50	3341.01	LINEA DE CONDUCCION
10	8953306.29 186774.66	3339.70	LINEA DE CONDUCCION
11	8953292.84 186775.83	3338.01	LINEA DE CONDUCCION
12	8953280.94 186774.35	3336.70	LINEA DE CONDUCCION
13	8953269.03 186772.88	3335.11	LINEA DE CONDUCCION
14	8953256.39 186770.82	3333.59	LINEA DE CONDUCCION
15	8953248.20 186768.87	3333.02	LINEA DE CONDUCCION
16	8953234.84 186762.69	3331.85	LINEA DE CONDUCCION
17	8953225.00 186753.96	3330.63	LINEA DE CONDUCCION
18	8953219.48 186748.41	3328.80	LINEA DE CONDUCCION
19	8953210.54 186738.29	3327.45	LINEA DE CONDUCCION
20	8953203.51 186730.34	3325.97	LINEA DE CONDUCCION
21	8953196.12 186724.83	3325.04	LINEA DE CONDUCCION
22	8953181.09 186722.96	3323.70	LINEA DE CONDUCCION
23	8953176.11 186711.48	3321.75	LINEA DE CONDUCCION
24	8953170.96 186699.56	3320.41	LINEA DE CONDUCCION
25	8953166.57 186684.85	3318.45	LINEA DE CONDUCCION
26	8953164.24 186669.01	3317.55	LINEA DE CONDUCCION
27	8953162.68 186657.93	3316.41	LINEA DE CONDUCCION
28	8953161.22 186647.21	3315.85	LINEA DE CONDUCCION
29	8953159.78 186636.59	3315.45	LINEA DE CONDUCCION
30	8953157.63 186625.15	3314.98	LINEA DE CONDUCCION

PUNTOS	COORDENADAS	ALTITUD	DESCRIPCIÓN
31	8953155.16 186615.21	3314.03	LINEA DE CONDUCCION
32	8953152.41 186604.17	3312.90	LINEA DE CONDUCCION
33	8953147.77 186593.76	3311.86	LINEA DE CONDUCCION
34	8953143.10 186583.28	3309.85	LINEA DE CONDUCCION
35	8953136.93 186569.46	3308.46	LINEA DE CONDUCCION
36	8953140.31 186558.01	3307.46	LINEA DE CONDUCCION
37	8953143.75 186546.33	3305.46	LINEA DE CONDUCCION
38	8953146.54 186536.87	3304.22	LINEA DE CONDUCCION
39	8953143.64 186526.51	3302.59	LINEA DE CONDUCCION
40	8953140.39 186514.95	3301.74	LINEA DE CONDUCCION
41	8953136.55 186501.25	3299.55	RESERVORIO
42	8953128.13 186500.14	3296.57	LINEA DE ADUCCION
43	8953118.31 186498.93	3294.90	LINEA DE ADUCCION
44	8953109.59 186498.11	3293.76	LINEA DE ADUCCION
45	8953103.16 186507.86	3291.88	LINEA DE ADUCCION
46	8953096.55 186517.88	3290.57	LINEA DE ADUCCION
47	8953090.77 186526.65	3289.65	LINEA DE ADUCCION
48	8953084.99 186535.41	3287.90	LINEA DE ADUCCION
49	8953077.40 186547.18	3286.06	LINEA DE ADUCCION
50	8953076.92 186556.17	3285.56	LINEA DE ADUCCION
51	8953076.44 186565.15	3283.70	LINEA DE ADUCCION
52	8953071.70 186573.50	3283.05	LINEA DE ADUCCION
53	8953066.58 186581.97	3281.46	LINEA DE ADUCCION
54	8953060.94 186590.22	3280.46	LINEA DE ADUCCION
55	8953052.54 186602.05	3279.57	LINEA DE ADUCCION
56	8953407.42 186767.61	3353.45	TERRENO
57	8953407.65 186745.75	3352.15	TERRENO
58	8953398.73 186783.63	3352.46	TERRENO
59	8953392.95 186732.29	3347.85	TERRENO
60	8953369.61 186728.07	3342.88	TERRENO

PUNTOS	COORDENADAS	ALTITUD	DESCRIPCIÓN
61	8953339.99 186735.31	3338.79	TERRENO
62	8953373.45 186794.28	3345.86	TERRENO
63	8953340.01 186796.52	3338.57	TERRENO
64	8953310.57 186814.20	3336.21	TERRENO
65	8953301.47 186755.28	3336.46	TERRENO
66	8953271.03 186737.33	3330.45	TERRENO
67	8953262.59 186809.10	3331.46	TERRENO
68	8953222.83 186794.66	3329.56	TERRENO
69	8953189.91 186777.17	3321.44	TERRENO
70	8953244.76 186702.32	3324.48	TERRENO
71	8953219.72 186673.24	3322.70	TERRENO
72	8953145.19 186743.78	3317.41	TERRENO
73	8953132.16 186693.81	3315.22	TERRENO
74	8953111.79 186650.83	3311.75	TERRENO
75	8953115.16 186606.40	3306.79	TERRENO
76	8953114.68 186561.06	3304.79	TERRENO
77	8953099.65 186550.38	3286.46	TERRENO
78	8953083.65 186610.95	3278.59	TERRENO
79	8953195.78 186620.65	3313.45	TERRENO
80	8953184.87 186578.36	3308.46	TERRENO
81	8953188.16 186519.47	3302.45	TERRENO
82	8953166.76 186474.02	3296.46	TERRENO
83	8953122.65 186448.24	3291.46	TERRENO
84	8953074.61 186478.39	3288.56	TERRENO
85	8953032.69 186526.47	3281.46	TERRENO
86	8953012.45 186573.54	3276.44	TERRENO
87	8953091.51 186582.60	3280.75	TERRENO
88	8953119.73 186537.49	3299.41	TERRENO
89	8953085.23 186653.44	3276.13	TERRENO
90	8953062.70 186716.65	3274.57	TERRENO

PUNTOS	COORDENADAS	ALTITUD	DESCRIPCIÓN
91	8953027.49 186764.04	3272.41	TERRENO
92	8953029.92 186810.82	3270.42	TERRENO
93	8953031.74 186860.03	3267.90	TERRENO
94	8952995.31 186887.36	3265.90	TERRENO
95	8952981.35 186569.63	3274.22	TERRENO
96	8952945.23 186507.44	3271.44	TERRENO
97	8952911.85 186433.11	3269.33	TERRENO
98	8952880.68 186347.34	3266.85	TERRENO
99	8952845.62 186268.39	3264.21	TERRENO
100	8952672.64 186265.84	3260.77	TERRENO
101	8952572.90 186405.57	3256.11	TERRENO
102	8952501.20 186546.06	3251.46	TERRENO
103	8952412.31 186686.17	3245.02	TERRENO
104	8952387.22 186916.05	3241.57	TERRENO
105	8952509.54 187055.57	3242.89	TERRENO
106	8952711.94 187118.08	3249.21	TERRENO
107	8952769.42 187130.58	3254.01	TERRENO
108	8952378.88 186829.91	3247.26	TERRENO
109	8952448.18 186604.55	3249.56	TERRENO
110	8952539.66 186476.60	3254.22	TERRENO
111	8952626.28 186337.92	3258.00	TERRENO
112	8952735.95 186226.24	3261.90	TERRENO
113	8952562.21 186438.07	3254.90	TERRENO
114	8952886.76 186562.32	3269.59	TERRENO
115	8952924.35 186808.31	3265.56	TERRENO
116	8952940.08 186971.53	3261.85	TERRENO
117	8952767.30 186949.00	3255.56	TERRENO
118	8952722.87 187047.40	3251.56	TERRENO
119	8952629.16 186925.45	3248.76	TERRENO
120	8952714.43 186759.15	3254.79	TERRENO
121	8952669.41 186390.93	3259.56	TERRENO
122	8952595.55 186583.97	3255.56	TERRENO
123	8952474.03 186817.40	3245.56	TERRENO
124	8952878.76 187044.88	3258.75	TERRENO
125	8952896.86 186392.26	3267.11	TERRENO
126	8952904.82 186417.26	3268.55	TERRENO
127	8952909.24 186427.98	3268.99	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 PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH- 2021	
		Tesista:	HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL
		Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
A) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
36			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico	
Costo	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
El puntaje de VI "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: 0.89	Promedio: 0.22	Dotación: 80
Para el cálculo de la variable "cobertura" (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			
Nº. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{D}$	=	961 A (personas)
Nº. de personas atendibles Cob =	Promedio x Familias	=	108 B (personas)
V1 = 4			

Fuente: Elaboración propia – 2021



Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114658

Tabla 18. Calidad de agua

Calidad de agua

FICHA 04	TITULO		
	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH- 2021		
	Tesista: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
D) CALIDAD DEL AGUA			
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?			
Si		No	
		x	
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	
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?			
Si		No	
		x	
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad	MUNSA	JASS	Nadie
			x
El puntaje de V3 "CANTIDAD" será:			
Pregunta 8			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 9			
Baja	Ideal	Alta	
3 puntos	4 puntos	3 puntos	
Pregunta 10			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
4	3	2	
Pregunta 11			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 12			
Municipalidad	3 puntos	MUNSA	4 puntos
		JASS	4 puntos
		Nadie	1 punto
Fórmula:			
V4	$\frac{P8 + P9 + P10 + P11 + P12}{5}$		= 3.00
V4 = 3			

Fuente: Elaboración propia – 2021

Walter A. Bobello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114958

Tabla 19. Continuidad del servicio

Continuidad del servicio		
FICHA 03	TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH- 2021
	Testista:	HURTADO CARRETERO, RIBI MANUEL
	Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?		
<i>Nombre de la fuente</i>		
RESPLANDECE		
<i>Descripción</i>		
<i>Permanente</i>	<i>Baja cantidad pero no se seca</i>	<i>Seca totalmente en algunos</i>
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 sequia
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 sequia = 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		

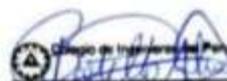
Fuente: Elaboración propia – 2021

Walker A. Buelaga Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

Tabla 20. Cantidad de agua

FICHA 02	TÍTULO			
	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH- 2021			
	Testista:	HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL		
Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
B) CANTIDAD DE AGUA				
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?				
0.89				
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?				
36				
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.				
Si	No	<input checked="" type="checkbox"/>		
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	36	Promedio de integrantes	3
	Dotación	80	Familias beneficiadas	36
	Caudal mínim	0.89	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
Fórmula:				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	11232	respuesta
	Pile. x (Fami. - Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta
	Sumar (3) + (4)	=	11232	respuesta
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	76896	respuesta
V2 = 4				

Fuente: Elaboración propia – 2021.


 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Boleto Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 114688

Anexo 04. Memoria de cálculo

Tabla 21. Cálculo de caudales

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)					
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO	
1	5 L	4 s	$Q = \frac{V}{T}$	1.32 L/s	
2	5 L	4 s			
3	5 L	4 s			
4	5 L	3 s			
5	5 L	4 s			
PROMEDIO		3.8 s			

CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)					
N° VECES	VOLÚMEN m3	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO	
1	5 L	7 s	$Q = \frac{V}{T}$	0.89 L/s	
2	5 L	6 s			
3	5 L	5 s			
4	5 L	5 s			
5	5 L	5 s			
PROMEDIO		5.6 s			

RESÚMEN DE CÁLCULOS DE LOS CAUDALES DE DISEÑO		
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	RESULTADO
1	Pf	177 Hab.
2	Qmd	0.28 l/s
3	Qmh	0.43 l/s
4	Qu	0.0120 l/s

Tabla 22. Captación

1- DISEÑO DE CAMARA DE CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DOTACIÓN	Dot	---	---	80.00 Lit/Hab/Día
CAUDAL PROMEDIO DIARIO	Qp	$\frac{\text{Cons.}}{1 - \% \text{perdi.}}$	$\frac{0.32}{1 - 15}$	0.22 Lit/seg
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	---	---	1.30
	K2	---	---	2.00
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	$K1 \cdot QP$	$1.3 \cdot 0.38$	0.28 Lit/seg
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	Qmh	$K2 \cdot QP$	$2 \cdot 0.76$	0.43 Lit/seg
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	---	---	0.80
RUGOSIDAD	C	---	---	140
ESPESOR DE LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	---	---	0.20 m
ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	---	---	0.10 m

2 - CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD (L)				
CRITERIOS DE DISEÑO	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
LA ALTURA DE AFLORAMIENTO AL ORIFICIO DEBE DE SER 0.40 a 0.50 m (ho)	H	ASUMIDO	---	0.50 m
LA VELOCIDAD DE PASO POR EL ORIFICIO DEBE SER V < 0,60 m/s	V2	$\left(\frac{2 \cdot g \cdot h_o}{1.56}\right)^{1/2}$	$\left(\frac{2 \cdot 9.81 \cdot 0.50}{1.56}\right)^{0.5}$	2.51 m/s
SI LA VELOCIDAD ES > 0,60 ENTONCES SE ASUME 0.50 m/s	V2	ASUMIDO	---	0.50 m/s
PERDIDA DE CARGA EN EL ORIFICIO	ho	$\frac{1.56 V^2}{2g}$	$\frac{1.56 \cdot (0.50)^2}{2 \cdot 9.81}$	0.02 m
PERDIDA DE CARGA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y EL ORIFICIO DE ENTRADA	Hf	H – ho	0.40 – 0.02	0.48 m
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD L	L	$\frac{H_f}{0.30}$	$\frac{0.48}{0.30}$	1.60 m

3- CÁLCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
ARÉA DEL ORIFICIO	A	$\frac{(Q_{max})}{1000}}{cd * V_2}$	$\frac{(1.14)}{0.8 * 0.50}$	0.0033 m ²
DIÁMETRO DEL ORIFICIO	D1	$A = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	$\left(\frac{4 \cdot 0.0037}{3.1416}\right)^{0.5} * 39.37$	2.55 Pulg
DIÁMETRO ASUMIDO	D2	---	---	2.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(D2)}{39.37}$	$\frac{(2)}{39.37}$	0.0508 m
NÚMERO DE ORIFICIOS	N A	$\left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$	$\left(\frac{2.37}{1.50}\right)^2 + 1$	2.6
redondeo	N A			3.0
ANCHO DE LA PANTALLA	b	$2 \cdot (6D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	$2 \cdot (6 \cdot 1.50) + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 \cdot (3)$	42.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(B)}{39.37}$	$\frac{(42.00)}{39.37}$	1.07 m
redondeo	b	---	---	1.10 m

4- ALTURA DE LA CAMARA HÚMEDAD				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
SEDIMENTACIÓN DE LA ARENA	A	---	CRITERIO	15.00 cm
SE CONSIDERA LA MITAD DE LA CANASTILLA	B	---	CRITERIO	3.30 cm
CARGA REQUERIDA SE ASUME COMO 0.30 m COMO MÍNIMO	C	---	CRITERIO	30.00 cm
DESNIVEL MÍNIMO ENTRE EL NIVEL DE INGRESO DEL AGUA DE AFLORAMIENTO Y EL NIVEL DE AGUA DE LA CAMARA HÚMEDAD	D	---	CRITERIO	20.00 cm
BORDE LIBRE	E	---	CRITERIO	40.00 cm
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	Ht	$A + B + C + D + E$	$0.15 + 3.30 + 0.30 + 0.20 + 40.00$	108 cm

5- CÁLCULO DE LA CANASTILLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	Dr	$2 \cdot B$	$2 \cdot 1$	2.00 Pulg
LONGITUD DE LA CANASTILLA	L	$3 \cdot Dc$	$3 \cdot 1$	3.00 Pulg
	L	$6 \cdot Dc$	$6 \cdot 1$	6.00 Pulg
	L		CRITERIO	11.00 cm
ÁREA TOTAL DE RANURAS	At	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (B/100)^2}{4}$	$2 \cdot \frac{\text{PI} \cdot (5.08/100)^2}{4}$	0.004054 m ²
ÁREA DE LA RANURA	Ar	$(0.5/100) \cdot (0.7/100)$	$(0.5/100) \cdot (0.7/100)$	0.000035 m ²
N° DE RANURAS	Nr	$\frac{At}{Ar} + 1$	$\frac{0.00405}{0.00004} + 1$	115 ranuras

6- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA					
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 * 1.14^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.90 Pulg	
Se considera	---	---	---	2.00 Pulg	

Tabla 23. Línea de conducción

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Qmd (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
CAP - CRP	0.50 lt/seg	227.00 m	3,349.080 m.s.n.m.	3,323.035 m.s.n.m.	26.05 m
CRP1 - Reser	0.50 lt/seg	235.00 m	3,323.035 m.s.n.m.	3,296.990 m.s.n.m.	26.05 m

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coefficiente de rugosidad C	Diámetro s D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.115	140	0.848	1.00	0.029 m	0.737	
0.111	140	0.854	1.00	0.029 m	0.737	

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO HF (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.025	5.7084	3,349.08 m.s.n.m.	3,343 m.s.n.m.	20.34 m.	PVC	10
0.025	5.910	3,323.04 m.s.n.m.	3,317 m.s.n.m.	20.14 m.	PVC	10

Tabla 24. Reservorio

3- DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% \cdot Q_p \cdot 86400$	$0.25 \cdot 0.24 \cdot 86.4$	4.75 m ³
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{VREG.}{24} \cdot 3$	$\frac{5.18}{24} \cdot 3$	0.59 m ³
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	$Vreg + Vres$	$5.18 + 0.86$	5.35 m ³
VOLUMEN ESTANDARIZADO				5.00 m ³

DIMENSIONAMIENTO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Ancho interno	b	Dato	2.10	m
Largo interno	l	Dato	2.10	m
Altura útil de agua	h	$(Vt/(b \cdot l))$	1.13	m
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m
Altura total de agua	ha		1.23	m
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / ha$	1.70	m
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m
Altura total interna	H	$ha + (k + l + m)$	1.68	m

INSTALACIONES HIDRÁULICA					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD	
Diámetro de ingreso	De	Dato	1.00	Pulg	
Diámetro salida	Ds	Dato	1.00	Pulg	
Diámetro de rebose	Dr	Dato	2.00	Pulg	
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800.00		
Limpia: Cálculo de diametro			1.60		
Diámetro de limpia	Dl	Dato	2.00	Pulg	
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2.00	Pulg	
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1.00	uni.	

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5.00	veces
Longitud de canastilla	Lc	$Dsc * c$	217.00	mm
Área de ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$2 * Dsc$	58.80	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	$\pi * Dc$	184.73	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$pc / 15$	12.00	anura
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	1358	mm ²
Número total de ranuras	R	At / Ar	35	Uni.
Número de filas transversal a canastilla	F	R / Nr	3.00	Filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$(Lc - o) / F$	66	mm

Tabla 25. Línea de aducción

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Qmh (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
Res-Red dis	0.76 lt/seg	146.00 m	3,296.990 m.s.n.m.	3,278.560 m.s.n.m.	18.43 m

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coefficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.126	140	0.975	1.00	0.029 m	1.120	

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.055	7.972	3,296.99 m.s.n.m.	3,289.02 m.s.n.m.	10.46 m.	PVC	10

Tabla 26. Redes de distribución

VIVIENDAS	CAUDAL UNITARIO	PRESIÓN
VIV - 1	0.012	23.261
VIV - 2	0.012	23.571
VIV - 3	0.012	21.881
VIV - 4	0.012	21.169
VIV - 5	0.012	21.559
VIV - 6	0.012	21.918
VIV - 7	0.012	20.713
VIV - 8	0.012	20.06
VIV - 9	0.012	19.054
VIV - 10	0.012	18.543
VIV - 11	0.012	17.909
VIV - 12	0.012	17.237
VIV - 13	0.012	17.566
VIV - 14	0.012	16.185
VIV - 15	0.012	16.069
VIV - 16	0.012	15.341
VIV - 17	0.012	14.583
VIV - 18	0.012	13.934
VIV - 19	0.012	19.234
VIV - 20	0.012	18.024
VIV - 21	0.012	16.762
VIV - 22	0.012	17.444
VIV - 23	0.012	16.373
VIV - 24	0.012	13.653
VIV - 25	0.012	11.2
VIV - 26	0.012	12.636
VIV - 27	0.012	34.118
VIV - 28	0.012	36.062
VIV - 29	0.012	36.323
VIV - 30	0.012	38.781
VIV - 31	0.012	35.711
VIV - 32	0.012	29.871
VIV - 33	0.012	30.349
VIV - 34	0.012	32.52
VIV - 35	0.012	36.005
VIV - 36	0.012	35.659

Anexo 5 Panel fotográfico



Imagen n° 01: Reservorio



Imagen n° 02: Levantamiento topográfico de la zona

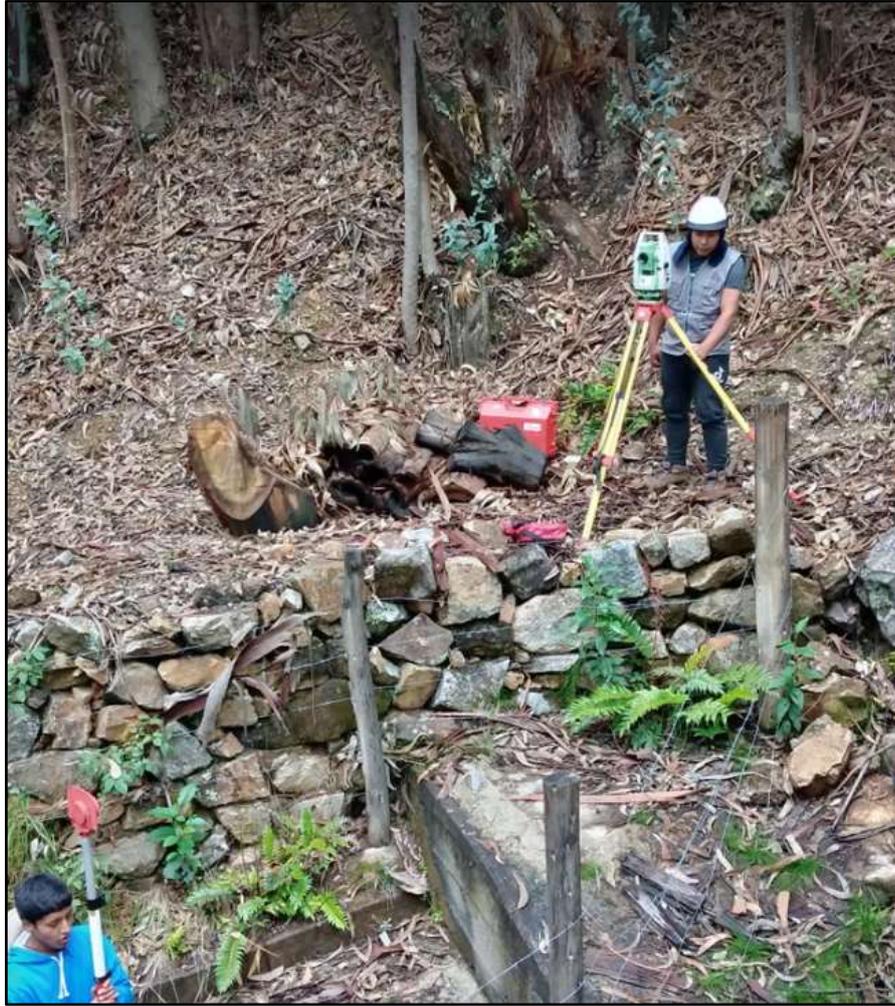


Imagen n° 03: Levantamiento topográfico desde el punto de afloramiento

Anexo 6. 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

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares	1 lt/espec, + Dot de anim.

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/m².d .No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación

La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/m².d de área útil del local

ÁREA DE COMEDOR EN M2	DOTACIÓN
Hasta 40	2000 lt/asiento
41 a 100	50 lt/m ² de área
Más de 100	40 lt/espectador

VARIACIONES DE CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO	
1. Consumo máximo diario (Qmd)	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual. Qp de este modo:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmd = 1.3 \times Qp$
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:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmd = 2.00 \times Qp$
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:

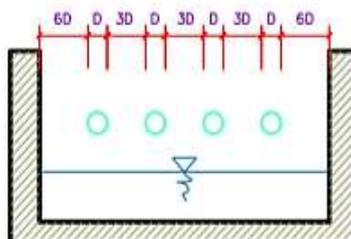
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

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:

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

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

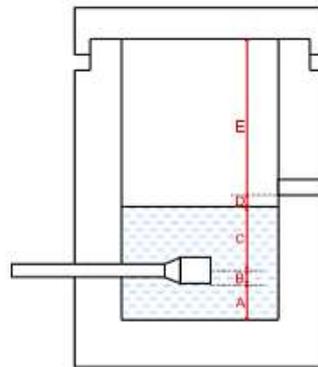
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

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

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

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

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

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

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

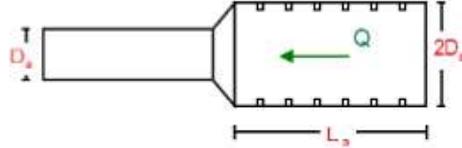
A : área de la tubería de salida (m^2)

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_s) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

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

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

Tubería de rebose

Donde:

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

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

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

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

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

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

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

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

Donde:

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

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

V : Velocidad del fluido en m/s

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

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

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

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

Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

- ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.
- K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)
- V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s
- g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

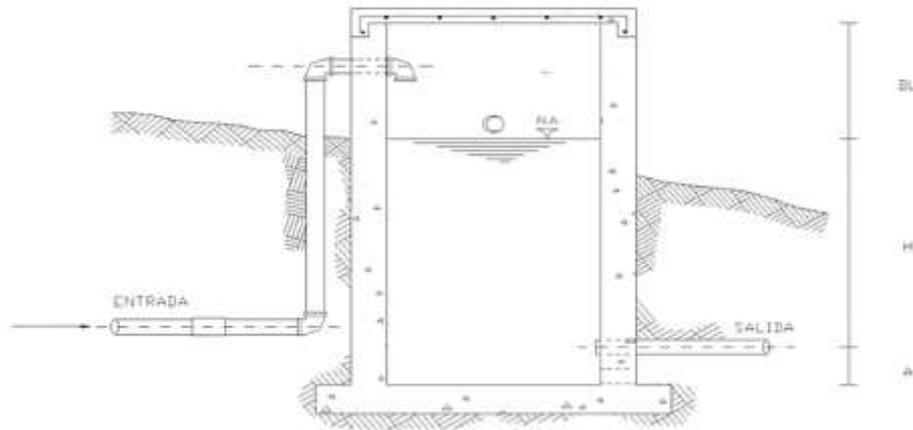
CÁMARA ROMPE PRESIÓN

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

Para ello, se recomienda:

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

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

- A : altura mínima (0.10 m)
- H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
- BL : borde libre (0.40 m)
- Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_g = \frac{\pi D_g^2}{4}$$

Área de A_t no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

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

El número de ranuras resulta:

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

✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

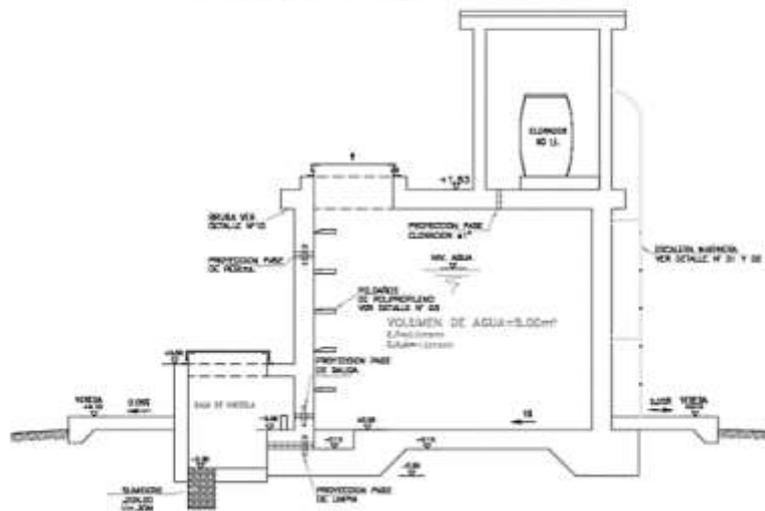
Donde:

- D : diámetro (pulg)
 Q_{md} : caudal máximo diario (l/s)
 S : pérdida de carga unitaria (m/m)

RESERVORIO

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

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p.

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

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

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

- Recomendaciones
- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
 - En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
 - Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
 - La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
 - Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

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

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

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

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

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

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

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

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

- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- **Veredas Perimetrales**
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
- **Aberturas**
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

Desinfectantes empleados

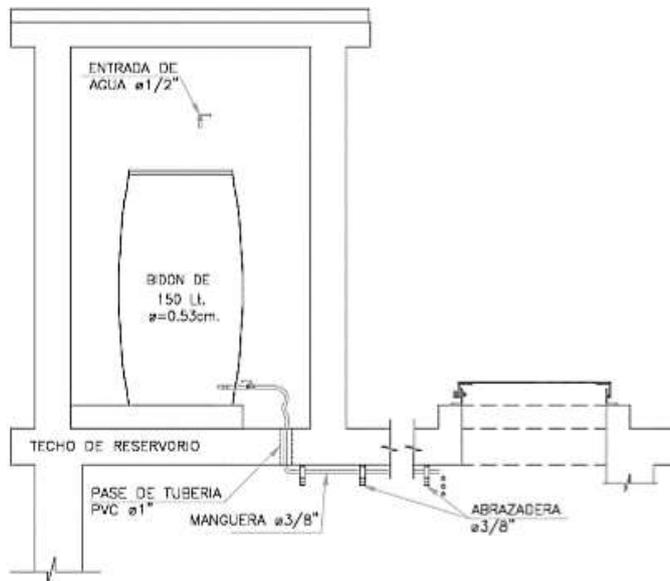
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural.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

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCI})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

- Q : caudal de agua a clorar en m³/h
- d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

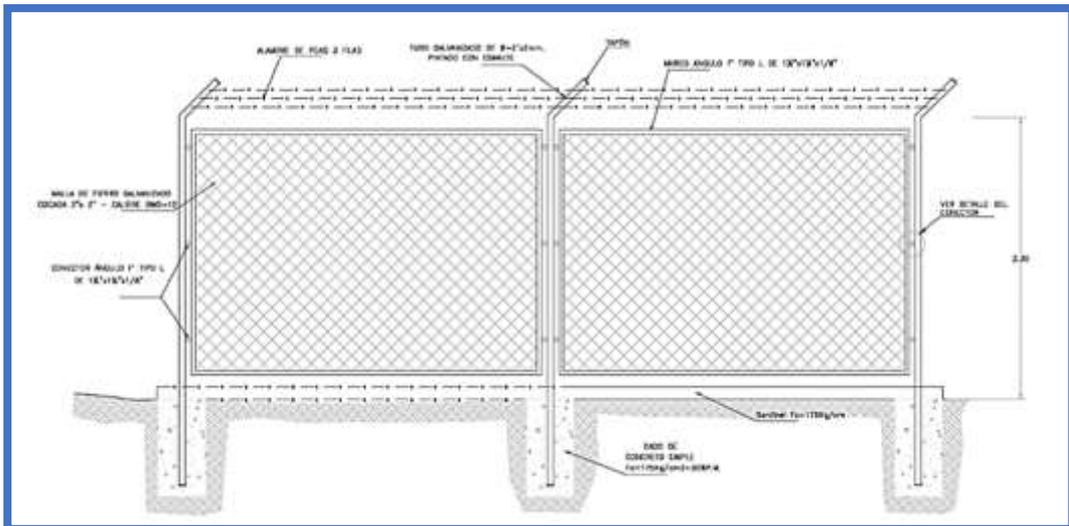
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 ¼" x 1 ¼" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



LÍNEA DE ADUCCIÓN

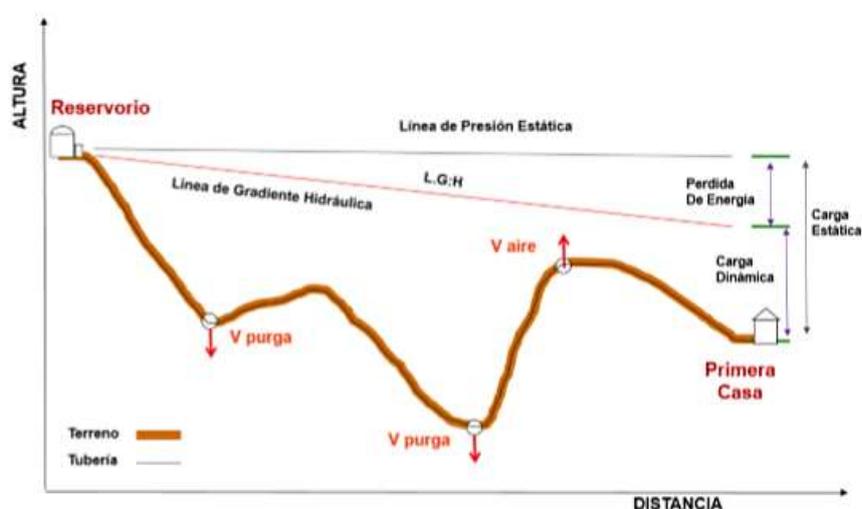
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que 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.

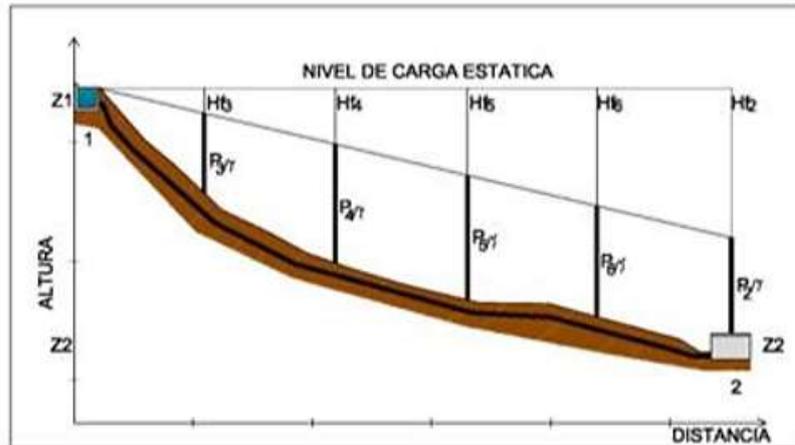
✓ Presión

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).

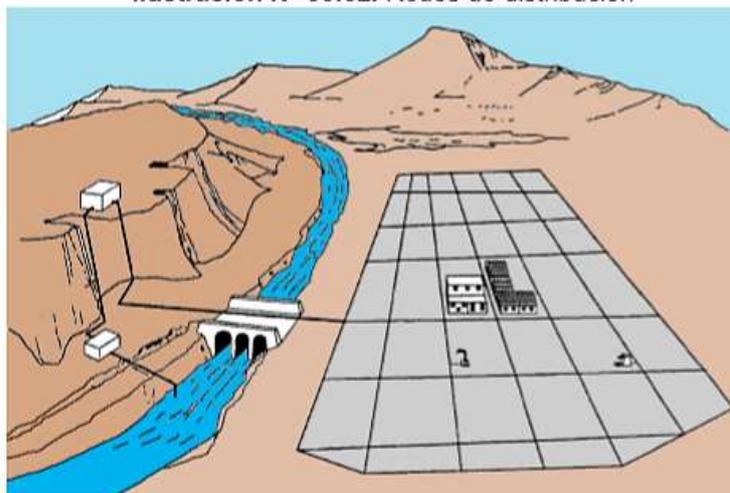
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

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:

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

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

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

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

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

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

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f}$$

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

Anexo 7. PLANOS

PLANO DE UBICACIÓN
ESC. 1/5000

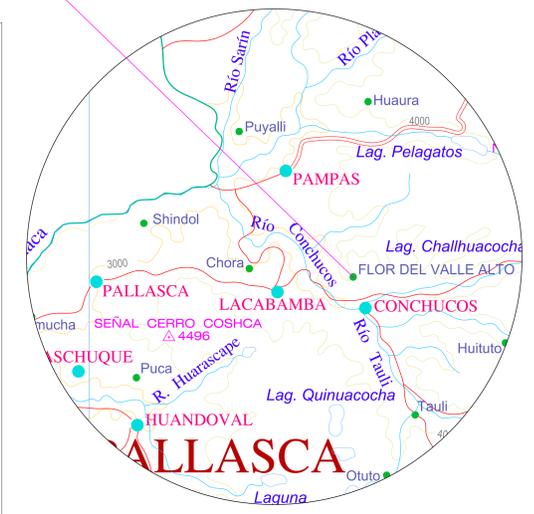
PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC. 1/50

PAMPAS

FLOR DEL VALLE ALTO

LACABAMBA

HUITUTO



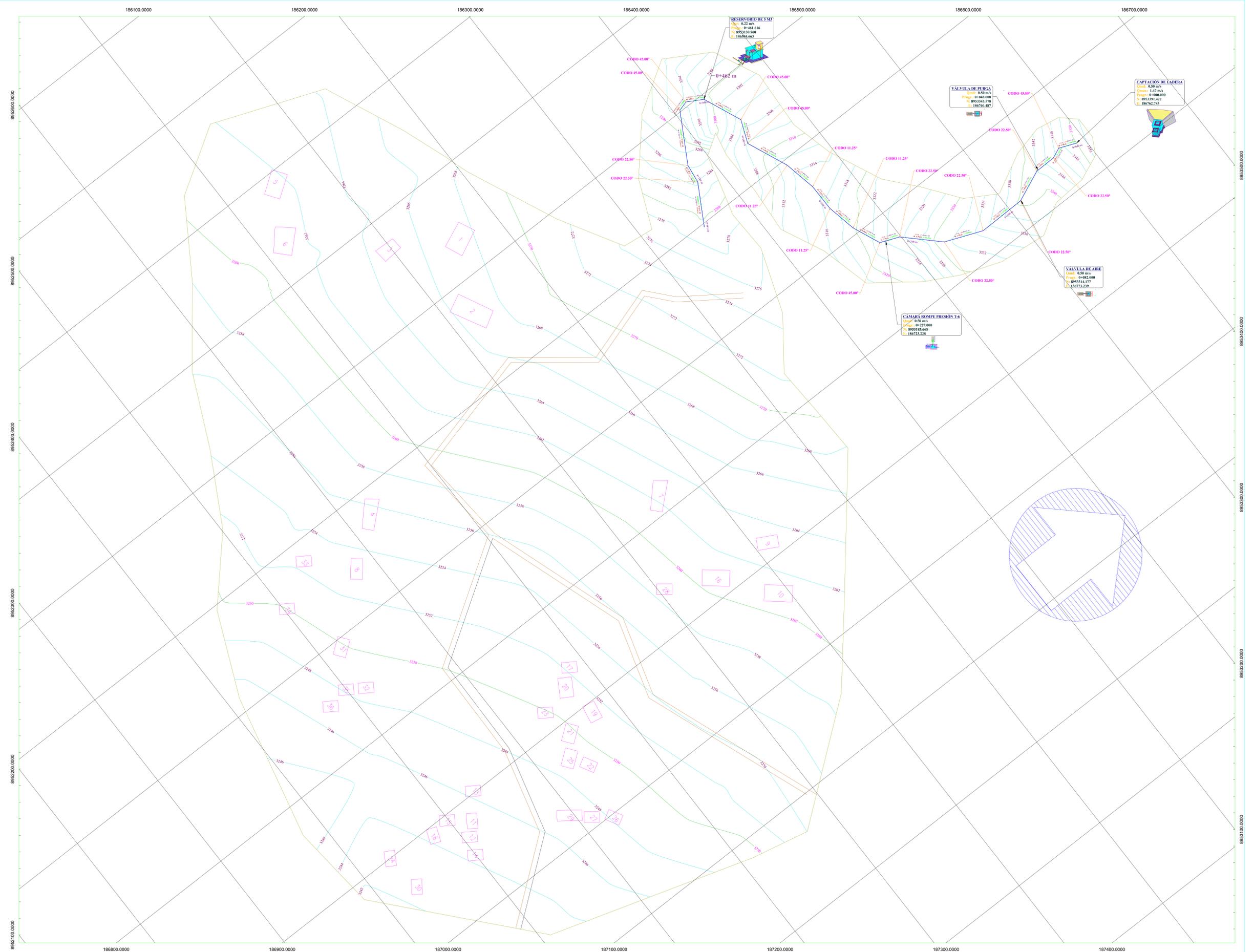
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	3452 ALTITUDES

LEYENDA	
Provincia	ÁNCASH
Capital de región	
Capital de provincia	
Capital de distrito	
Poblados o caserios	
Monumentos incaicos	
Aguas termales	
Minas	
Límite departamental	
Límite provincial	
Carretera panamericana	
Carretera asfaltada	
Carretera afirmada	
Carretera sinafirmar - carrozable	
Camino de herradura o sendero importante	
Aeropuerto-Campo aterrizaje	
Ptos. Marítimos	
Señal Geodésica	

ÁREA DE INTERVENCIÓN:
LA LOCALIDAD DE FLOR DEL VALLE ALTO ENCUENTRA ENTRE 40 A 50 MINUTOS DESDE EL DISTRITO DE CONCHUCOS

REGIÓN : ÁNCASH
PROVINCIA : PALLASCA
DISTRITO : CONCHUCOS
CASERIO : FLOR DEL VALLE ALTO

	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021
TESISTA: HURTADO CARRERERO, RIKI MANUEL	LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: CONCHUCOS
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	PROVINCIA: PALLASCA
ELAB.: PROPIA	REGIÓN: ÁNCASH
ESCALA: INDICADA	LÁMINA: UL-01
FECHA: 19/06/2021	

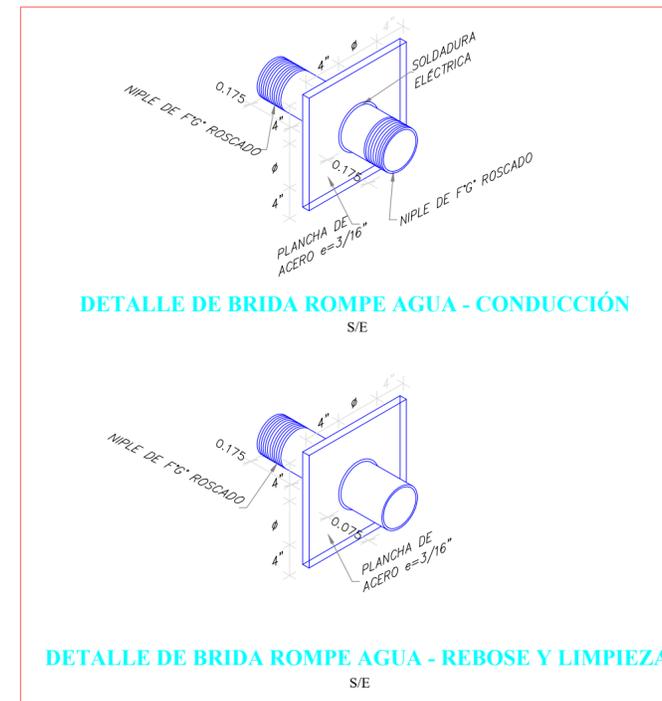
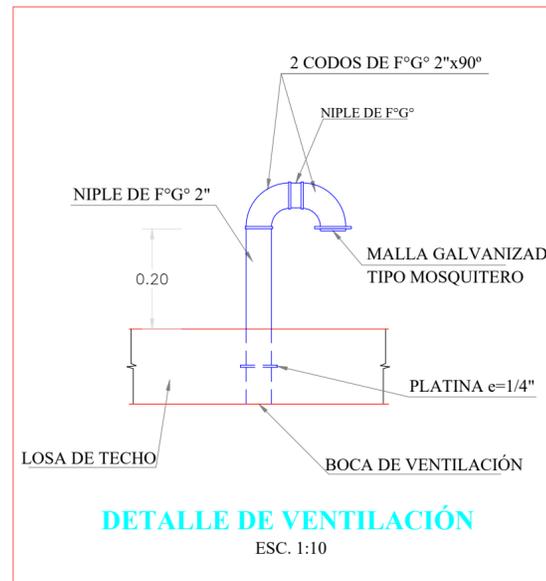
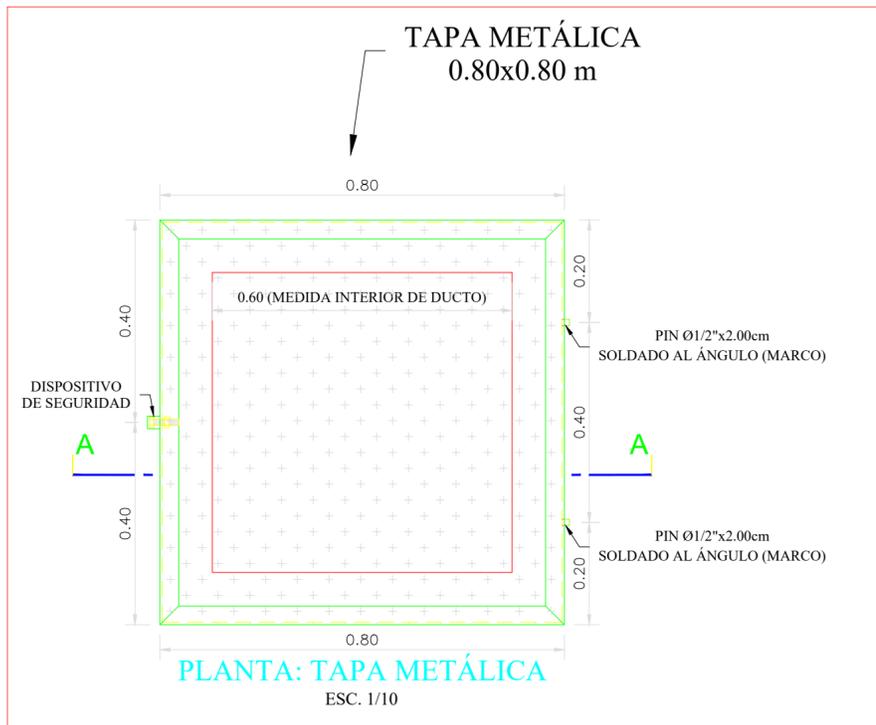
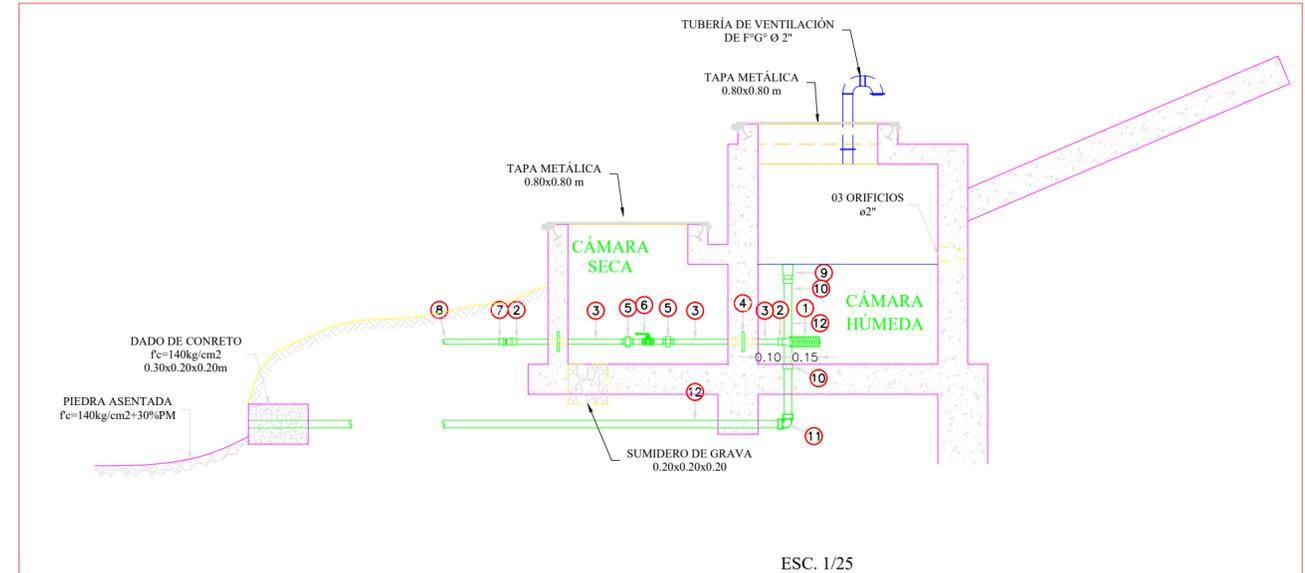
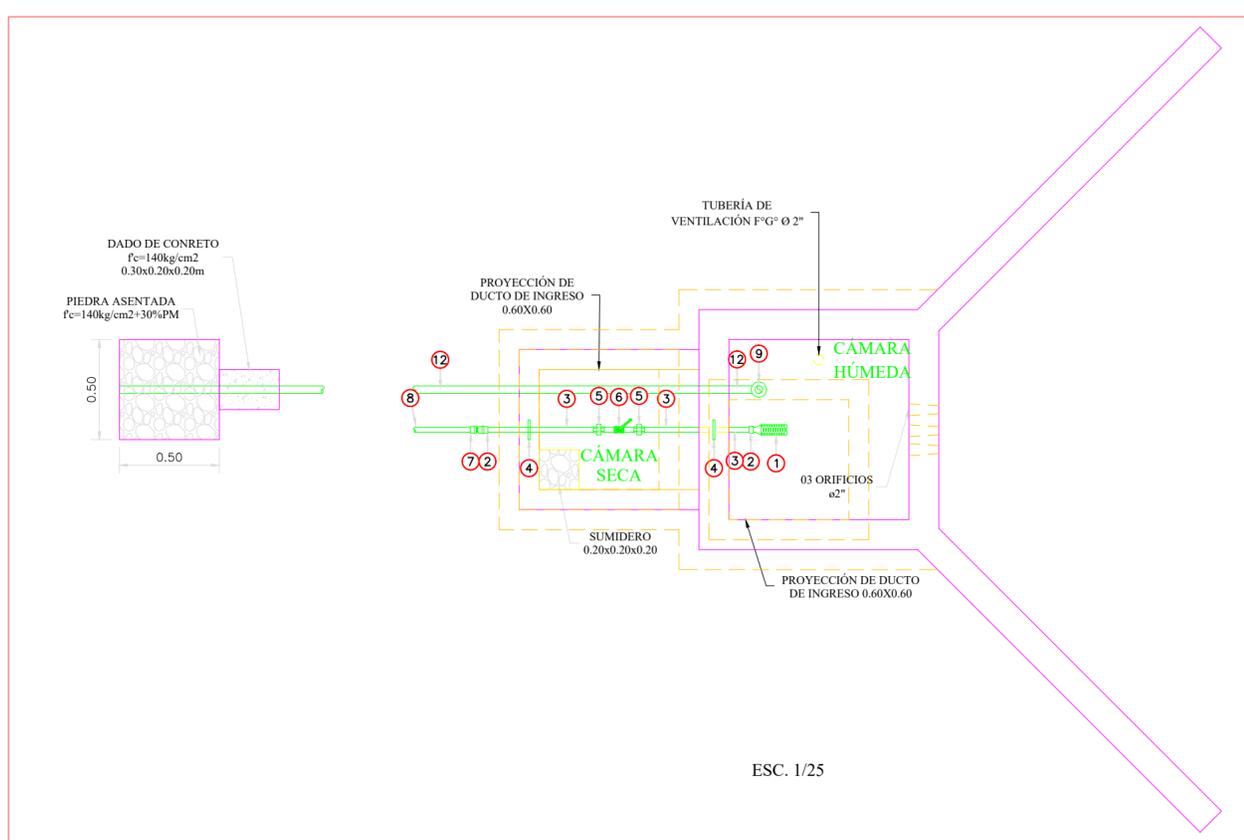


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVOIRIO
	CARRETERA
	VIVIENDAS

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	BM
	CAPTACION
	CURVA MENOR

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CRP - 6
	VALVULA DE PURGA
	CURVA MAYOR
835	ALTITUDES

	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021	
	TESISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL	LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: CONCHUCOS	PROVINCIA: PALLASCA
PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	REGIÓN: ÁNCASH	LÁMINA: LT-02
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/06/2021



ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 1-1/2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 1-1/2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 1-1/2"	* 2.20 m

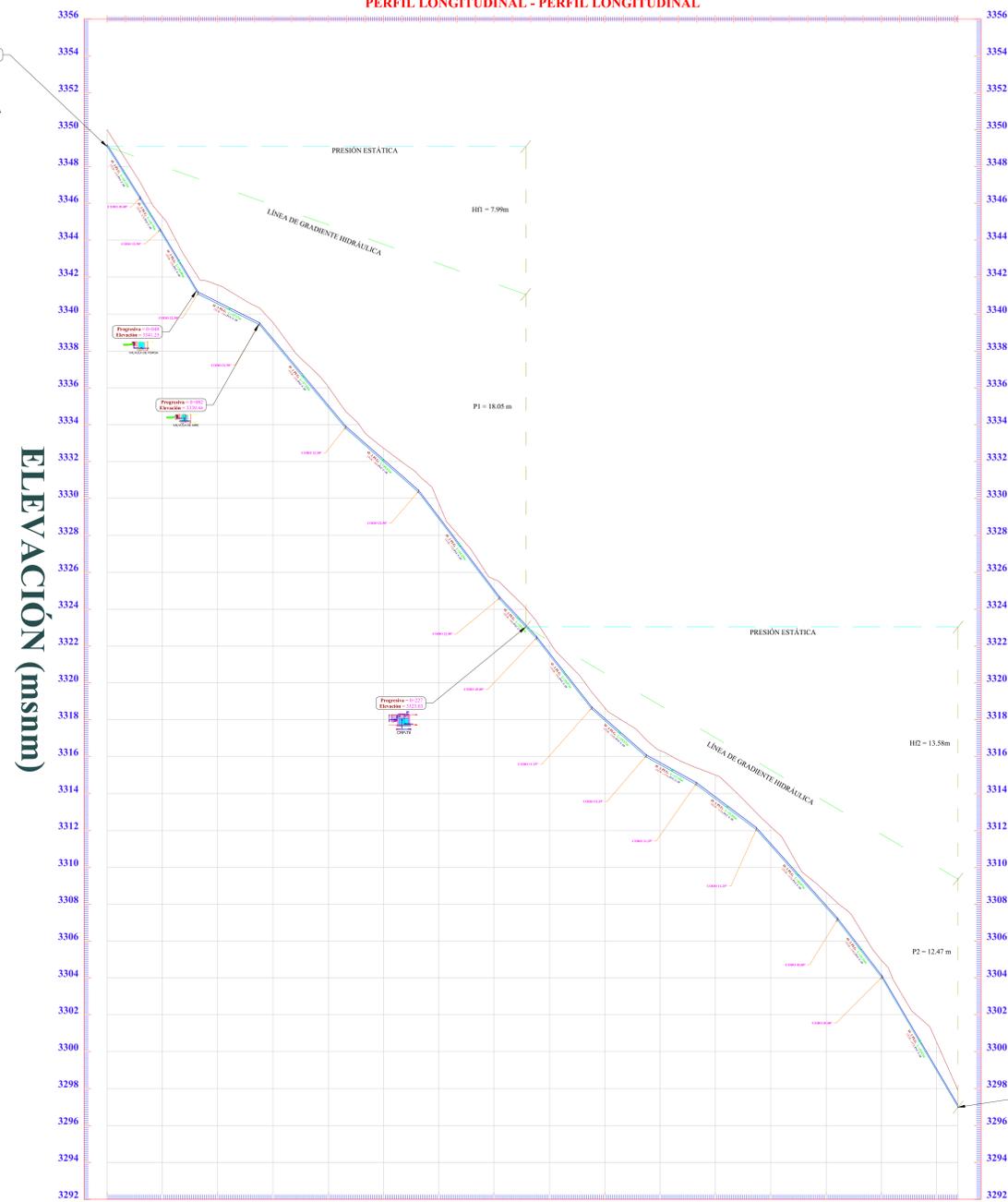
ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F°G° Ø 1"	2
3	TUBERÍA DE F°G° Ø 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F°G° Ø 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILLO Ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1Ø "	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1"	*

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/MANILLO	NORMA NTP 350.084 : 1998

- NOTAS:**
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 - LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 - * LAS LONGITUDES SERÁ DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGÚN CONDICIONES DE TERRENO.

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU	
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021	
TESISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL		LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: CONCHUCOS	
PLANO: CAPTACIÓN HIDRAULICA		PROVINCIA: PALLASCA	
ELAB.: PROPIA		REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: INDICADA		LÁMINA: CH-03	
FECHA: 19/06/2021			

PERFIL LONGITUDINAL - PERFIL LONGITUDINAL



PROGRESIVA	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	0+1000	0+1100	0+1200	0+1300	0+1400	0+1500	0+1600	0+1700	0+1800	0+1900	0+2000	0+2100	0+2200	0+2300	0+2400	0+2500	0+2600	0+2700	0+2800	0+2900	0+3000	0+3100	0+3200	0+3300	0+3400	0+3500	0+3600	0+3700	0+3800	0+3900	0+4000	0+4100	0+4200	0+4300	0+4400	0+4500	0+4600	0+4700	0+4800	0+4900	0+5000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
COTA DE TERRENO	3350.00	3345.28	3341.58	3336.84	3332.10	3327.36	3322.62	3317.88	3313.14	3308.40	3303.66	3298.92	3294.18	3289.44	3284.70	3279.96	3275.22	3270.48	3265.74	3261.00	3256.26	3251.52	3246.78	3242.04	3237.30	3232.56	3227.82	3223.08	3218.34	3213.60	3208.86	3204.12	3199.38	3194.64	3189.90	3185.16	3180.42	3175.68	3170.94	3166.20	3161.46	3156.72	3151.98	3147.24	3142.50	3137.76	3133.02	3128.28	3123.54	3118.80	3114.06	3109.32	3104.58	3099.84	3095.10	3090.36	3085.62	3080.88	3076.14	3071.40	3066.66	3061.92	3057.18	3052.44	3047.70	3042.96	3038.22	3033.48	3028.74	3024.00	3019.26	3014.52	3009.78	3005.04	3000.30	2995.56	2990.82	2986.08	2981.34	2976.60	2971.86	2967.12	2962.38	2957.64	2952.90	2948.16	2943.42	2938.68	2933.94	2929.20	2924.46	2919.72	2914.98	2910.24	2905.50	2900.76	2896.02	2891.28	2886.54	2881.80	2877.06	2872.32	2867.58	2862.84	2858.10	2853.36	2848.62	2843.88	2839.14	2834.40	2829.66	2824.92	2820.18	2815.44	2810.70	2805.96	2801.22	2796.48	2791.74	2787.00	2782.26	2777.52	2772.78	2768.04	2763.30	2758.56	2753.82	2749.08	2744.34	2739.60	2734.86	2730.12	2725.38	2720.64	2715.90	2711.16	2706.42	2701.68	2696.94	2692.20	2687.46	2682.72	2677.98	2673.24	2668.50	2663.76	2659.02	2654.28	2649.54	2644.80	2640.06	2635.32	2630.58	2625.84	2621.10	2616.36	2611.62	2606.88	2602.14	2597.40	2592.66	2587.92	2583.18	2578.44	2573.70	2568.96	2564.22	2559.48	2554.74	2550.00	2545.26	2540.52	2535.78	2531.04	2526.30	2521.56	2516.82	2512.08	2507.34	2502.60	2497.86	2493.12	2488.38	2483.64	2478.90	2474.16	2469.42	2464.68	2459.94	2455.20	2450.46	2445.72	2440.98	2436.24	2431.50	2426.76	2422.02	2417.28	2412.54	2407.80	2403.06	2398.32	2393.58	2388.84	2384.10	2379.36	2374.62	2369.88	2365.14	2360.40	2355.66	2350.92	2346.18	2341.44	2336.70	2331.96	2327.22	2322.48	2317.74	2313.00	2308.26	2303.52	2298.78	2294.04	2289.30	2284.56	2279.82	2275.08	2270.34	2265.60	2260.86	2256.12	2251.38	2246.64	2241.90	2237.16	2232.42	2227.68	2222.94	2218.20	2213.46	2208.72	2203.98	2199.24	2194.50	2189.76	2185.02	2180.28	2175.54	2170.80	2166.06	2161.32	2156.58	2151.84	2147.10	2142.36	2137.62	2132.88	2128.14	2123.40	2118.66	2113.92	2109.18	2104.44	2099.70	2094.96	2090.22	2085.48	2080.74	2076.00	2071.26	2066.52	2061.78	2057.04	2052.30	2047.56	2042.82	2038.08	2033.34	2028.60	2023.86	2019.12	2014.38	2009.64	2004.90	1999.16	1994.42	1989.68	1984.94	1980.20	1975.46	1970.72	1965.98	1961.24	1956.50	1951.76	1947.02	1942.28	1937.54	1932.80	1928.06	1923.32	1918.58	1913.84	1909.10	1904.36	1899.62	1894.88	1890.14	1885.40	1880.66	1875.92	1871.18	1866.44	1861.70	1856.96	1852.22	1847.48	1842.74	1838.00	1833.26	1828.52	1823.78	1819.04	1814.30	1809.56	1804.82	1799.08	1794.34	1789.60	1784.86	1780.12	1775.38	1770.64	1765.90	1761.16	1756.42	1751.68	1746.94	1742.20	1737.46	1732.72	1727.98	1723.24	1718.50	1713.76	1709.02	1704.28	1699.54	1694.80	1690.06	1685.32	1680.58	1675.84	1671.10	1666.36	1661.62	1656.88	1652.14	1647.40	1642.66	1637.92	1633.18	1628.44	1623.70	1618.96	1614.22	1609.48	1604.74	1600.00	1595.26	1590.52	1585.78	1581.04	1576.30	1571.56	1566.82	1562.08	1557.34	1552.60	1547.86	1543.12	1538.38	1533.64	1528.90	1524.16	1519.42	1514.68	1509.94	1505.20	1500.46	1495.72	1490.98	1486.24	1481.50	1476.76	1472.02	1467.28	1462.54	1457.80	1453.06	1448.32	1443.58	1438.84	1434.10	1429.36	1424.62	1419.88	1415.14	1410.40	1405.66	1400.92	1396.18	1391.44	1386.70	1381.96	1377.22	1372.48	1367.74	1363.00	1358.26	1353.52	1348.78	1344.04	1339.30	1334.56	1329.82	1325.08	1320.34	1315.60	1310.86	1306.12	1301.38	1296.64	1291.90	1287.16	1282.42	1277.68	1272.94	1268.20	1263.46	1258.72	1253.98	1249.24	1244.50	1239.76	1235.02	1230.28	1225.54	1220.80	1216.06	1211.32	1206.58	1201.84	1197.10	1192.36	1187.62	1182.88	1178.14	1173.40	1168.66	1163.92	1159.18	1154.44	1149.70	1144.96	1140.22	1135.48	1130.74	1126.00	1121.26	1116.52	1111.78	1107.04	1102.30	1097.56	1092.82	1088.08	1083.34	1078.60	1073.86	1069.12	1064.38	1059.64	1054.90	1050.16	1045.42	1040.68	1035.94	1031.20	1026.46	1021.72	1016.98	1012.24	1007.50	1002.76	998.02	993.28	988.54	983.80	979.06	974.32	969.58	964.84	960.10	955.36	950.62	945.88	941.14	936.40	931.66	926.92	922.18	917.44	912.70	907.96	903.22	898.48	893.74	889.00	884.26	879.52	874.78	870.04	865.30	860.56	855.82	851.08	846.34	841.60	836.86	832.12	827.38	822.64	817.90	813.16	808.42	803.68	798.94	794.20	789.46	784.72	779.98	775.24	770.50	765.76	761.02	756.28	751.54	746.80	742.06	737.32	732.58	727.84	723.10	718.36	713.62	708.88	704.14	699.40	694.66	689.92	685.18	680.44	675.70	670.96	666.22	661.48	656.74	652.00	647.26	642.52	637.78	633.04	628.30	623.56	618.82	614.08	609.34	604.60	599.86	595.12	590.38	585.64	580.90	576.16	571.42	566.68	561.94	557.20	552.46	547.72	542.98	538.24	533.50	528.76	524.02	519.28	514.54	509.80	505.06	500.32	495.58	490.84	486.10	481.36	476.62	471.88	467.14	462.40	457.66	452.92	448.18	443.44	438.70	433.96	429.22	424.48	419.74	415.00	410.26	405.52	400.78	396.04	391.30	386.56	381.82	377.08	372.34	367.60	362.86	358.12	353.38	348.64	343.90	339.16	334.42	329.68	324.94	320.20	315.46	310.72	305.98	301.24	296.50	291.76	287.02	282.28	277.54	272.80	268.06	263.32	258.58	253.84	249.10	244.36	239.62	234.88	230.14	225.40	220.66	215.92	211.18	206.44	201.70	196.96	192.22	187.48	182.74	178.00	173.26	168.52	163.78	159.04	154.30	149.56	144.82	140.08	135.34	130.60	125.86	121.12	116.38	111.64	106.90	102.16	97.42	92.68	87.94	83.20	78.46	73.72	68.98	64.24	59.50	54.76	50.02	45.28	40.54	35.80	31.06	26.32	21.58	16.84	12.10	7.36	2.62	-2.12	-7.38	-12.64	-17.90	-23.16	-28.42	-33.68	-38.94	-44.20	-49.46	-54.72	-60.00	-65.26	-70.52	-75.78	-81.04	-86.30	-91.56	-96.82	-102.08	-107.34	-112.60	-117.86	-123.12	-128.38	-133.64	-138.90	-144.16	-149.42	-154.68	-159.94	-165.20	-170.46	-175.72	-180.98	-186.24	-191.50	-196.76	-202.02	-207.28	-212.54	-217.80	-223.06	-228.32	-233.58	-238.84	-244.10	-249.36	-254.62	-259.88	-265.14	-270.40	-275.66	-280.92	-286.18	-291.44	-296.70	-301.96	-307.22	-312.48	-317.74	-323.00	-328.26	-333.52	-338.78	-344.04	-349.30	-354.56	-359.82	-365.08	-370.34	-375.60	-380.86	-386.12	-391.38	-396.64	-401.90	-407.16	-412.42	-417.68	-422.94	-428.20	-433.46	-438.72	-443.98	-449.24	-454.50	-459.76	-465.02	-470.28	-475.54	-480.80	-486.06	-491.32	-496.58	-501.84	-507.10	-512.36	-517.62	-522.88	-528.14	-533.40	-538.66	-543.92	-549.18	-554.44	-559.70	-564.96	-570.22	-575.48	-580.74	-586.00	-591.26	-596.52	-601.78	-607.04	-612.30	-617.56	-622.82	-628.08	-633.34	-638.60	-643.86	-649.12	-654.38	-659.64	-664.90	-670.16	-675.42	-680.68	-685.94	-691.20	-696.46	-701.72	-706.98	-712.24	-717.50	-722.76	-728.02	-733.28	-738.54	-743.80	-749.06	-754.32	-759.58	-764.84	-770.10	-775.36	-780.62	-785.88	-791.14	-796.40	-801.66	-806.92	-812.18	-817.44	-822.70	-827.96	-833.22	-838.48	-843.74	-849.00	-854.26	-859.52	-864.78	-870.04	-875.30	-880.56	-885.82	-891.08	-896.34	-901.60	-906.86	-912.12	-917.38	-922.64	-927.90	-933.16	-938.42	-943.68	-948.94	-954.20	-959.46	-964.72	-970.00	-975.26	-980.52	-985.78	-991.04	-996.30	-1001.56	-1006.82	-1012.08	-1017.34	-1022.60	-1027.86	-1033.12	-1038.38	-1043.64	-1048.90	-1054.16	-1059.42	-1064.68	-1069.94	-1075.20	-1080.46	-1085.72	-1090.98	-1096.24	-1101.50	-1106.76	-1112.02	-1117.28	-1122.54	-1127.80	-1133.06	-1138.32	-1143.58	-1148.84	-1154.10	-1159.36	-1164.62	-1169.88	-1175.14	-1180.40	-1185.66	-1190.92	-1196.18	-1201.44	-1206.70	-1211.96	-1217.22	-1222.48	-1227.74	-1233.00	-1238.26	-1243.52	-1248.78	-1254.04	-1259.30	-1264.56	-1269.82	-1275.08	-1280.34	-1285.60	-1290.86	-1296.12	-1301.38	-1306.64	-1311.90	-1317.16	-1322.42	-1327.68	-1332.94	-1338.20	-1343.46	-1348.72	-1353.98	-1359.24	-1364.50	-1369.76	-1375.02	-1380.28	-1385.54	-1390.80	-1396.06	-1401.32	-1406.58	-1411.84	-1417.10	-1422.36	-1427.62	-1432.88	-1438.14	-1443.40	-1448.66	-1453.92	-1459.18	-1464.44	-1469.70	-1474.96	-1480.22	-1485.48	-1490.74	-1496.00	-1501.26	-1506.52	-1511.78	-1517.04	-1522.30	-1527.56	-1532.82	-1538.08	-1543.34	-1548.60	-1553.86	-1559.12	-1564.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTANDAR)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	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.

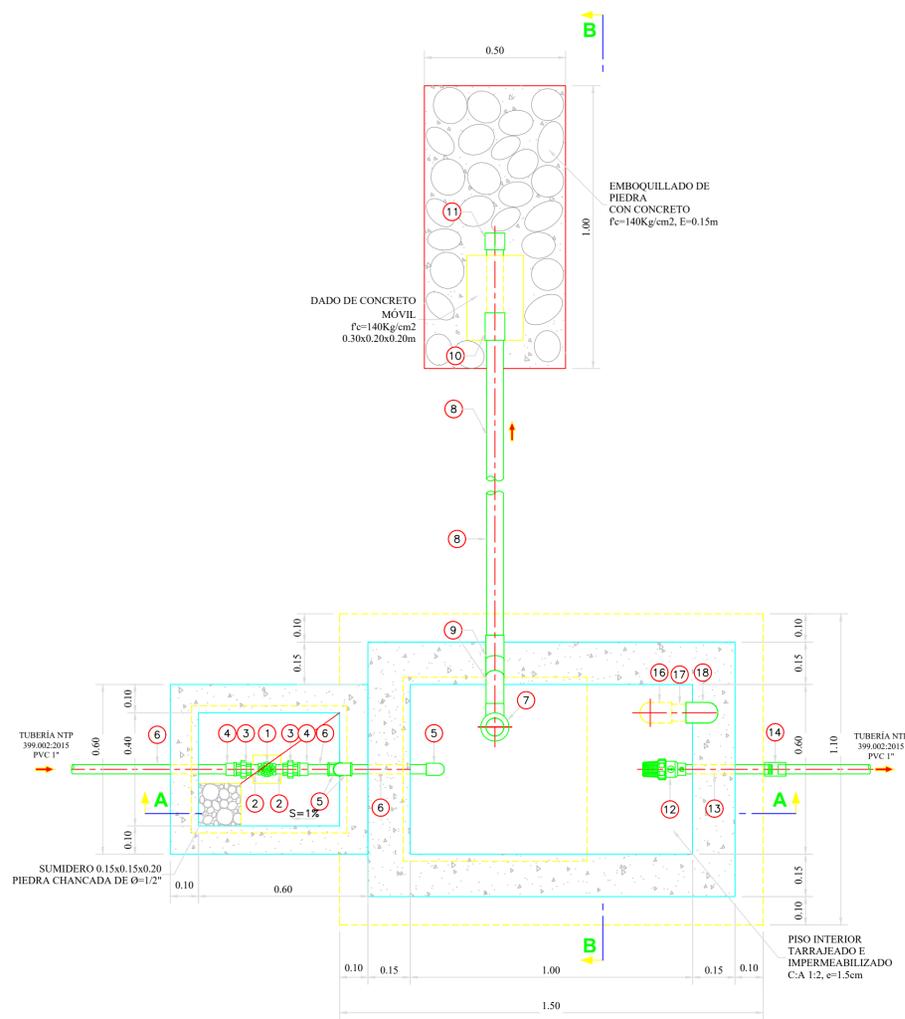
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f _c = 10 MPa (100Kg/cm ²)
CONCRETO SIMPLE	f _c = 14 MPa (140Kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f _c = 27 MPa (280Kg/cm ²)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	F _y =4200 Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C/A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C/A, 1:2-SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C/A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:	
BARRA	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8"	90° 180°
1/2"	60 mm 65 mm
5/8"	80 mm 65 mm
3/4"	100 mm 65 mm
	115 mm 80 mm

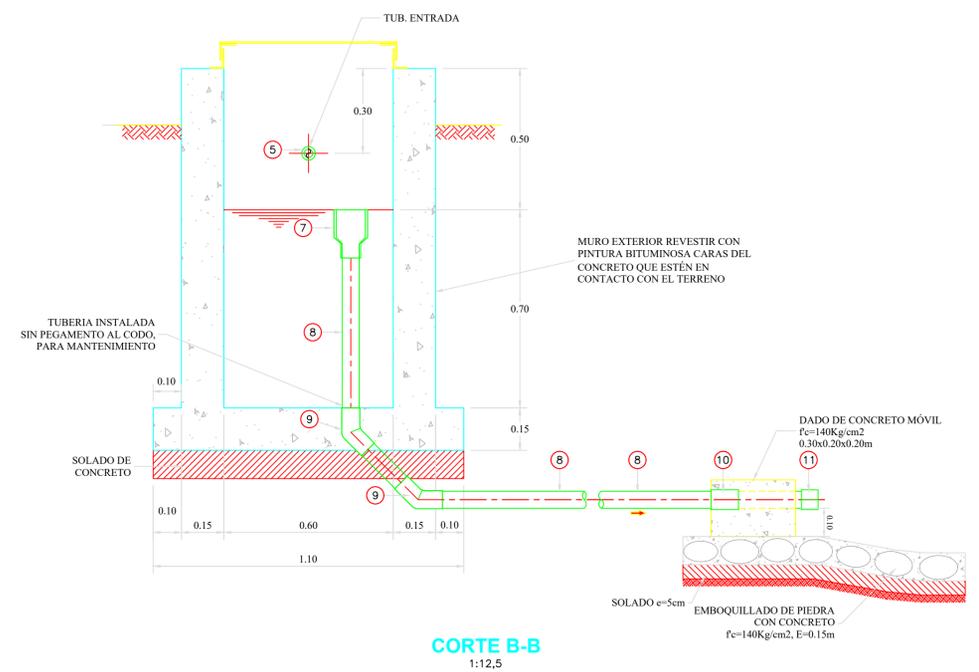
LISTADO DE ACCESORIOS		
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPV PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7.5 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7.5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.00 ml.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0.30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE F ^o G ^o 2", NIPLE F ^o G ^o (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie 1 (Standart)	1 UND.
16	CODO 90° F ^o G ^o 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F ^o G ^o (L=0.10 m) DE 2", ISO - 65 Serie 1 (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F ^o G ^o 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

NOTAS:

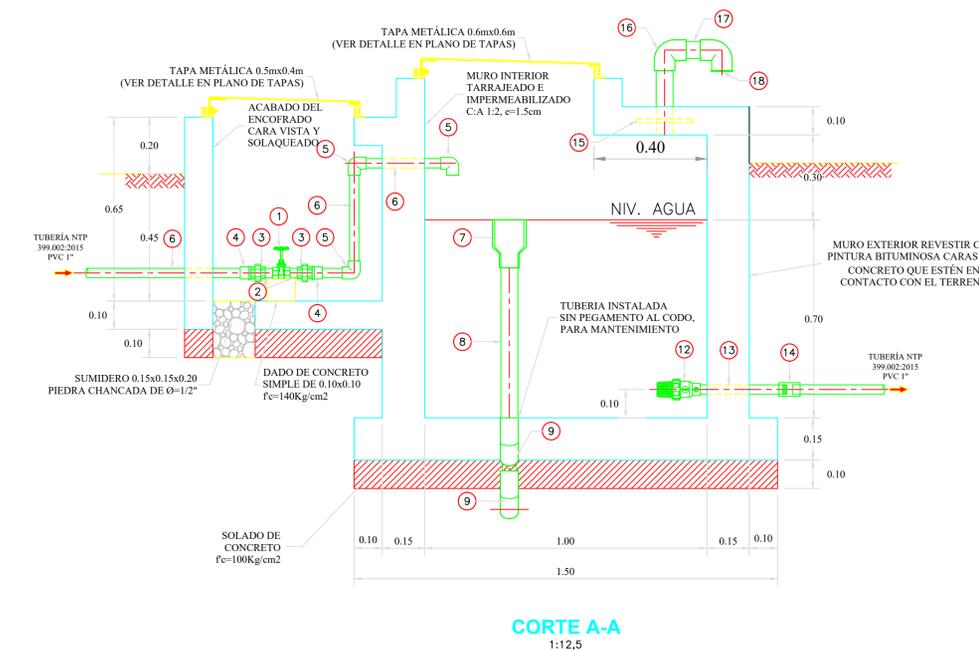
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA



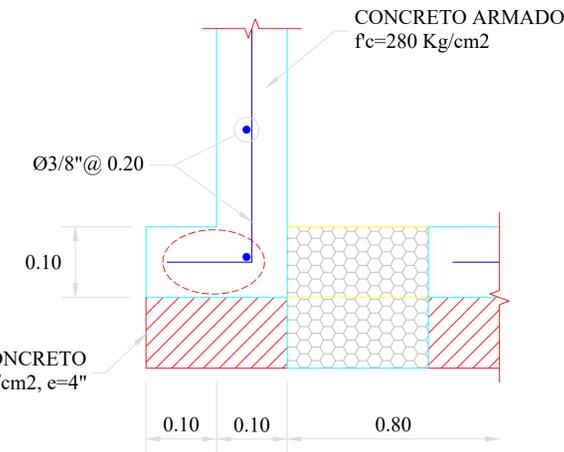
PLANTA
1:12,5



CORTE B-B
1:12,5

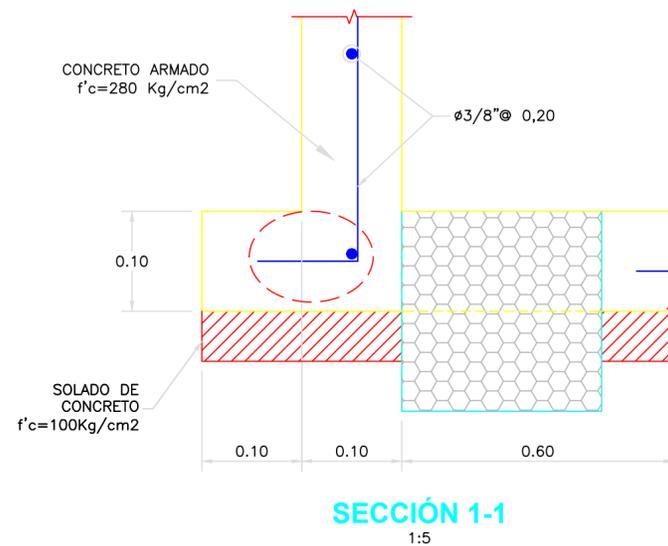
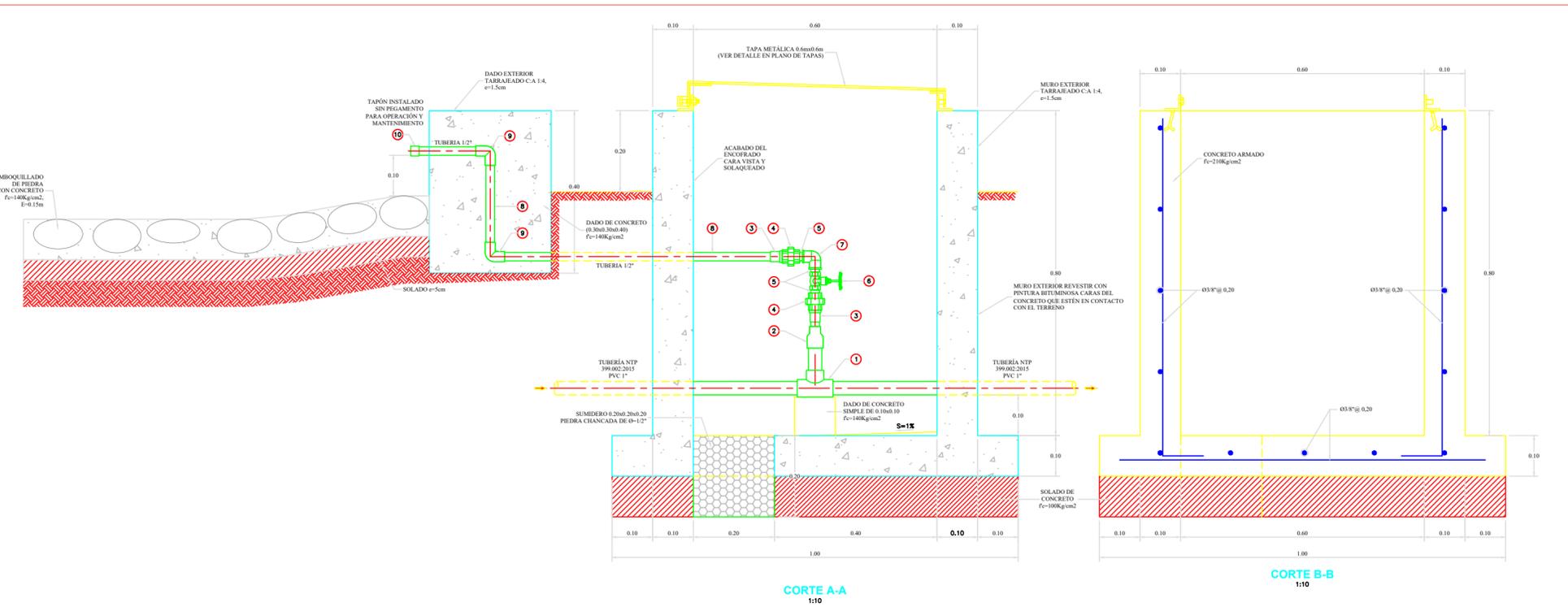
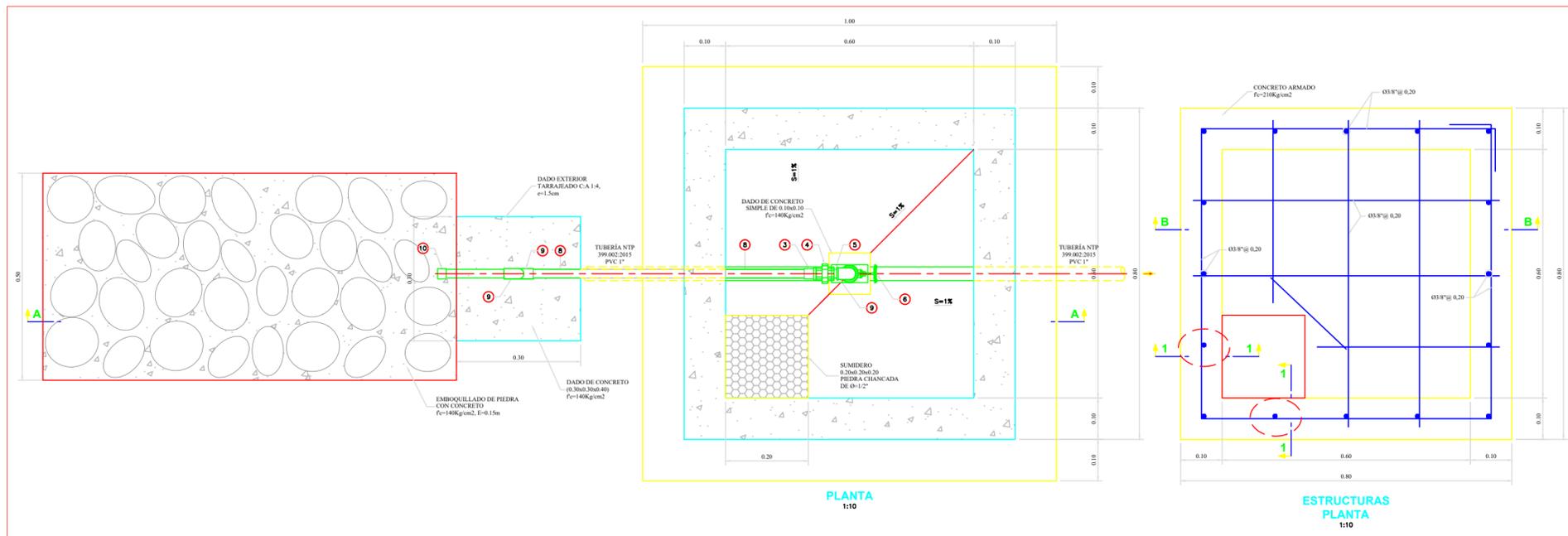


CORTE A-A
1:12,5



SECCIÓN 1-1
1:5

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021		LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO
TESISTA: HURTADO CARRTERO, RIKI MANUEL	DISTRITO: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	CONCHUCOS
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PROVINCIA: CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6	PALLASCA
PLANO: CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6	REGIÓN: LÁMINA:	ÁNCASH
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/06/2021
CRPT6-05		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f_c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2\text{)}$

CONCRETO SIMPLE $f_c = 14 \text{ MPa (140Kg/cm}^2\text{)}$

CONCRETO ARMADO:

EN GENERAL $f_c = 20 \text{ MPa (210Kg/cm}^2\text{)}$

CEMENTO:

EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

ACERO DE REFUERZO:

EN GENERAL $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS:

CIMENTACION 50 mm

MURO 40 mm

LOSA 20 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:

EXTERIOR - TARRAJEO C.A. 1:4 $e = 15 \text{ mm}$

INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C.A. 1:2 $e = 15 \text{ mm}$, PREVIA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)

EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS

EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA

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

GANCHO ESTANDAR:

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

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8"	60 mm	65 mm
1/2"	80 mm	65 mm
5/8"	100 mm	65 mm
3/4"	115 mm	80 mm

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	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.

LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TEE SP PVC 1"	1 UND.
2	REDUCCIÓN SP PVC 1" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	2 UND.
4	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
5	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	3 UND.
6	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2", 250 lbs	1 UND.
7	CODO ROSCADO PVC 1/2" x 90°	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	1.20 ml.
9	CODO SP PVC 1/2" X 90°	2 UND.
10	TAPÓN SP PVC 1/2"	1 UND.

NOTAS:

- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1. PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

TESISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL **LOCALIDAD:** FLOR DEL VALLE ALTO

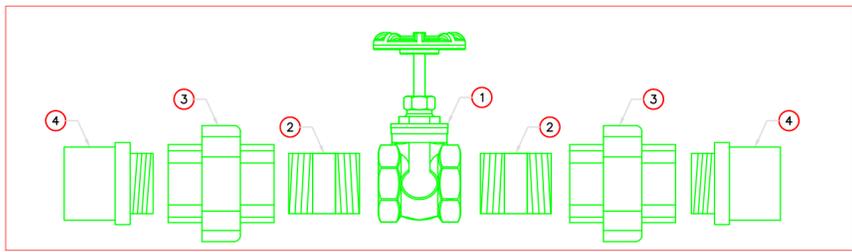
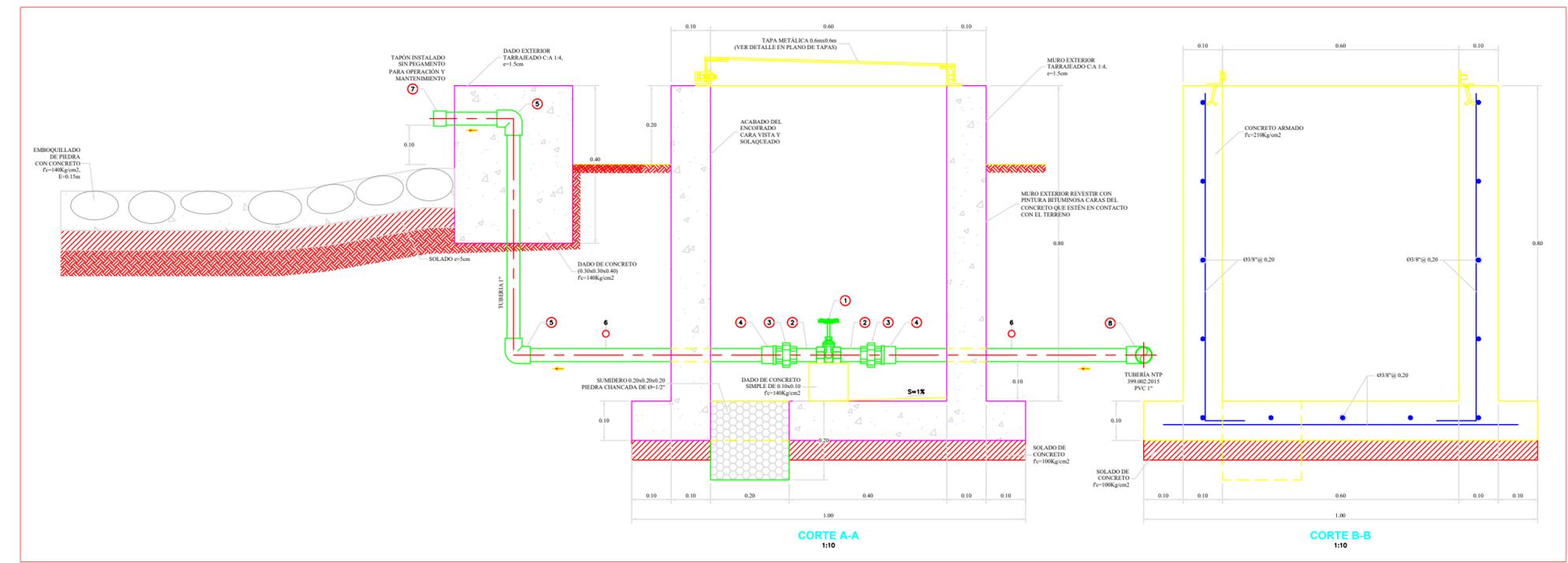
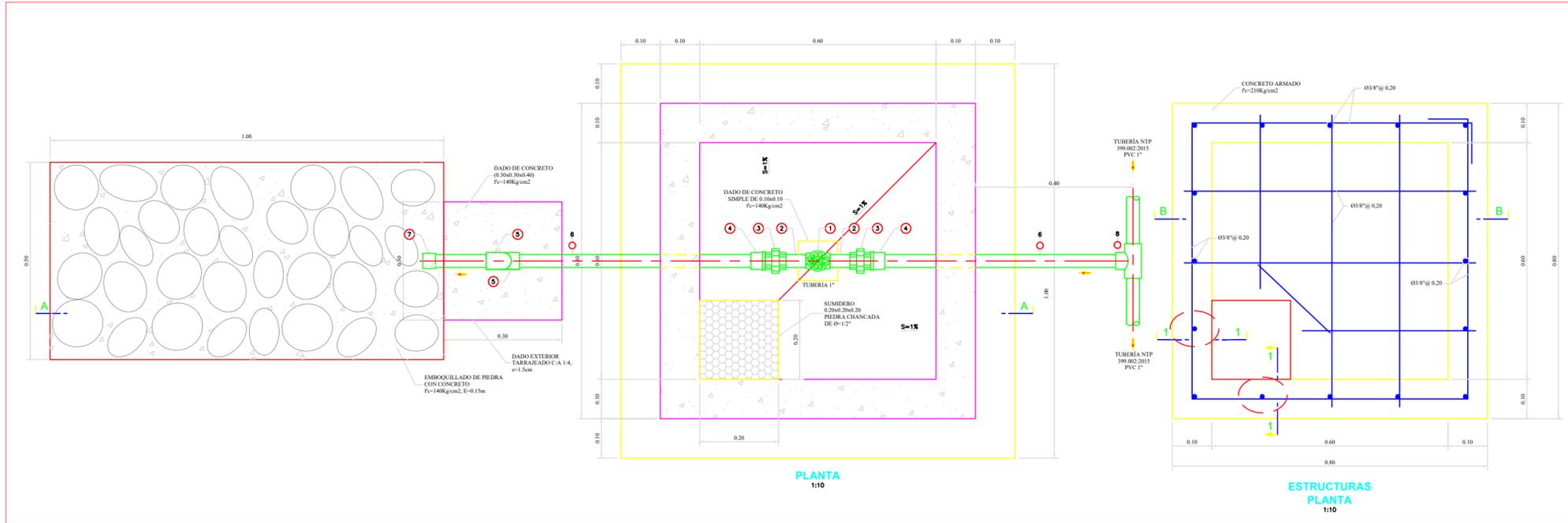
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL **DISTRITO:** CONCHUCOS

PLANO: VALVULA DE AIRE **PROVINCIA:** PALLASCA

REGIÓN: ÁNCASH

LÁMINA: VA-06

ELAB.: PROPIA **ESCALA:** INDICADA **FECHA:** 19/06/2021



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f_c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2\text{)}$
 CONCRETO SIMPLE $f_c = 14 \text{ MPa (140Kg/cm}^2\text{)}$

CONCRETO ARMADO:
 EN GENERAL $f_c = 20 \text{ MPa (210Kg/cm}^2\text{)}$

CEMENTO:
 EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

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

RECUBRIMIENTOS:
 CIMENTACION 50 mm
 MURO 40 mm
 LOSA 20 mm

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

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

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

GANCHO ESTANDAR:

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

GANCHO ESTANDAR:

DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
	90° 180°
3/8"	60 mm 65 mm
1/2"	80 mm 65 mm
5/8"	100 mm 65 mm
3/4"	115 mm 80 mm

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	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.

LISTADO DE ACCESORIOS

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

DLADECH
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE
 INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021

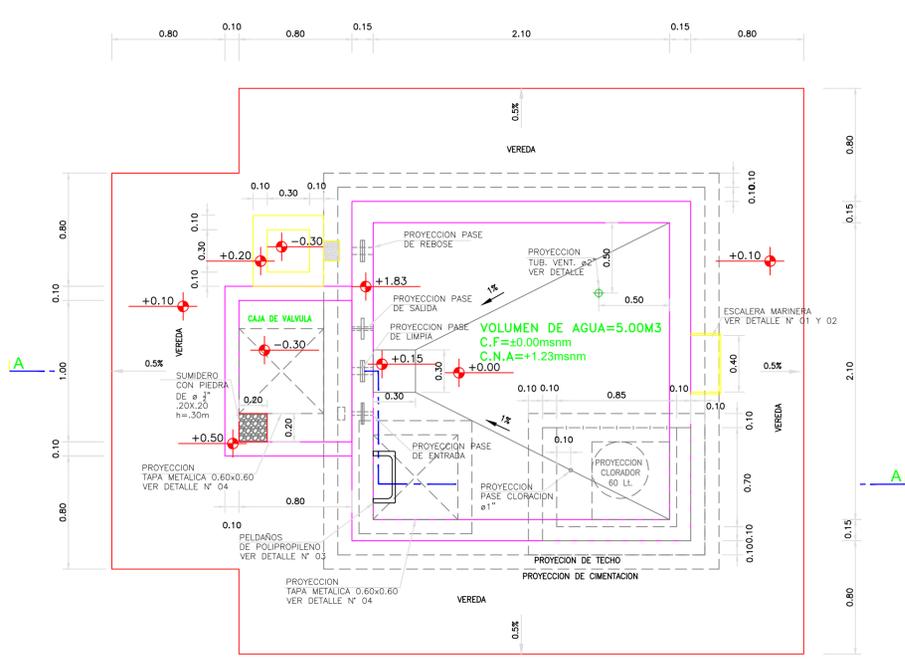
PROYECTO:
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU
 INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021

TESTISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
PLANO: VALVULA DE PURGA

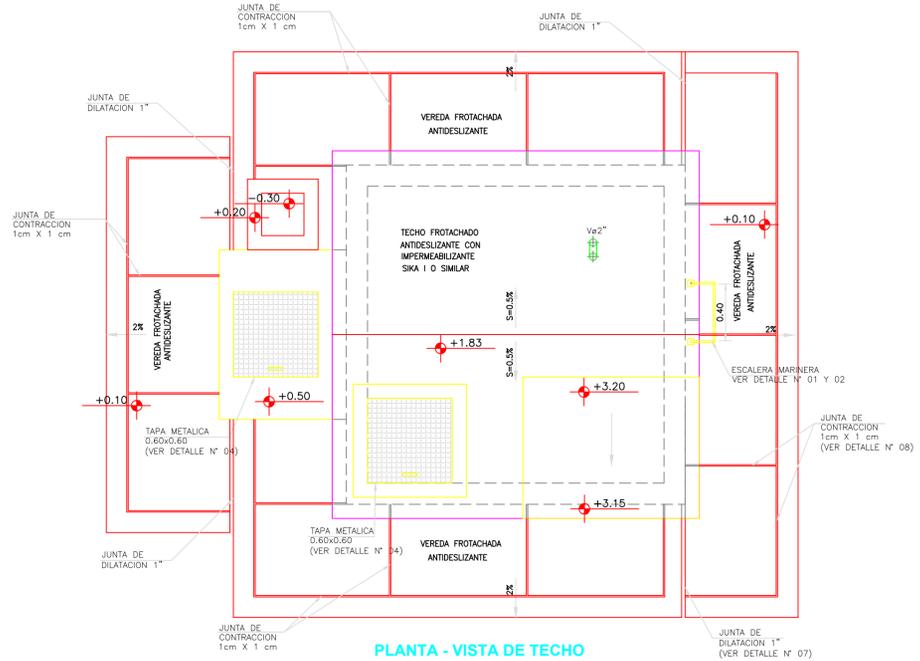
LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO
DISTRITO: CONCHUCOS
PROVINCIA: PALLASCA
REGIÓN: ÁNCASH

ELAB.: PROPIA **ESCALA:** INDICADA **FECHA:** 19/06/2021

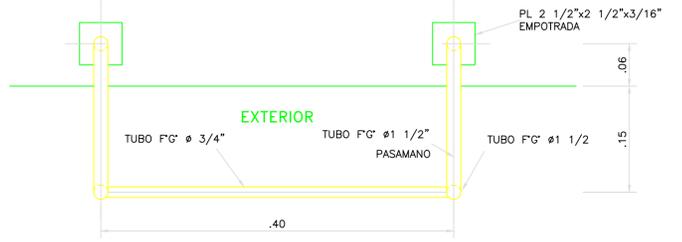
LÁMINA: VP-07



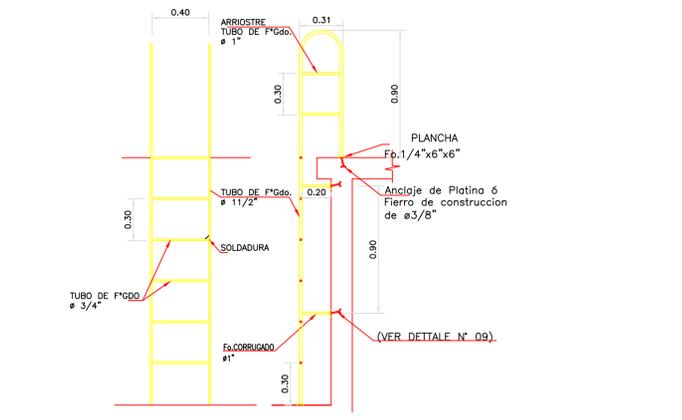
PLANTA - ARQUITECTURA
ESC. 1:25



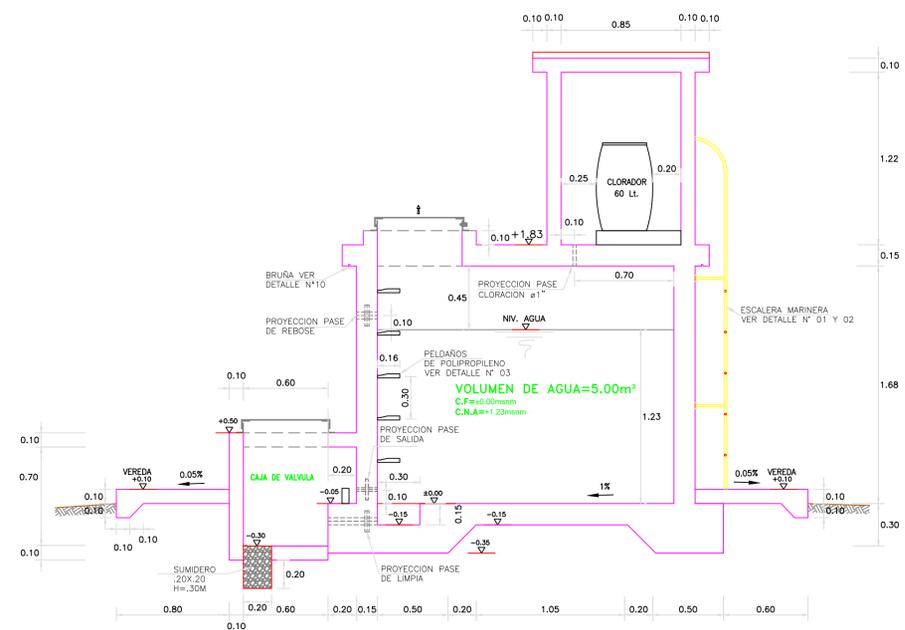
PLANTA - VISTA DE TECHO
ESC. 1:25



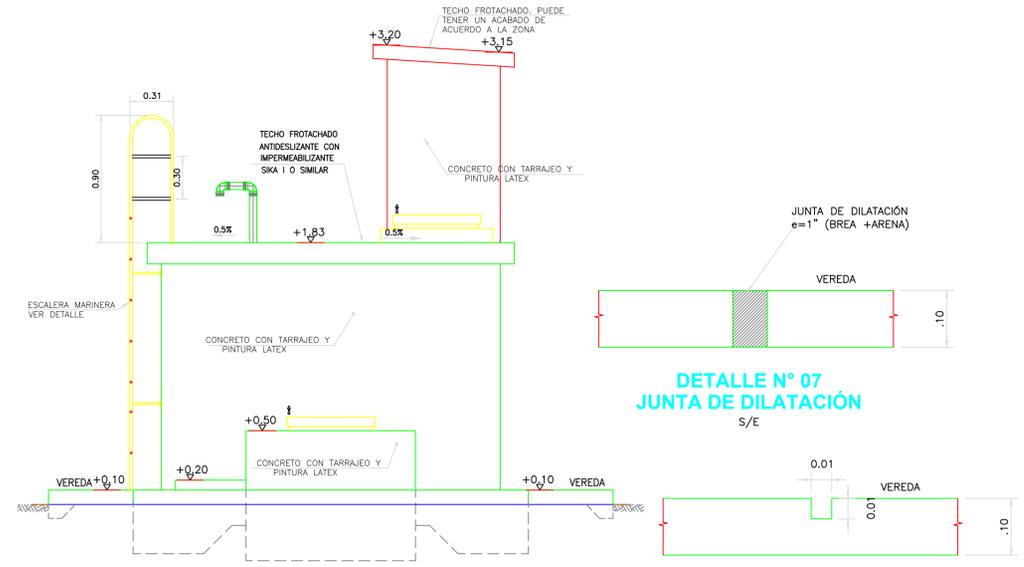
DETALLE N° 02
ESCALERA MARINERO - PLANTA
1:5



DETALLE N° 01
ESCALERA MARINERO - CORTE
ESC. 1:25



CORTE A-A
ESC. 1:25

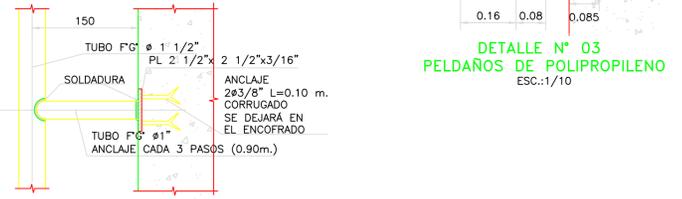
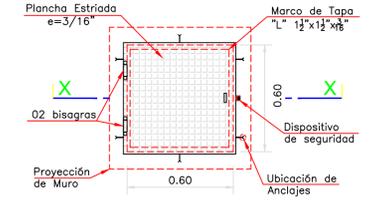


ELEVACION FRONTAL
ESC. 1:25

DETALLE N° 07
JUNTA DE DILATACION
S/E

DETALLE N° 08
JUNTA DE CONTRACCION
S/E

DETALLE N° 04
TAPA METALICA
ESC. 1:20

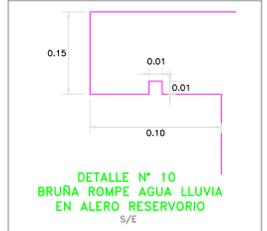


DETALLE N° 09
DETALLE 1
1:5

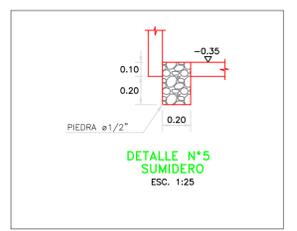
- FABRICADO CON VARILLA DE ACERO CORRUGADO DE 12 mm. RECUBIERTA CON POLIPROPILENO COPOLIMERO VIRGEN DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO PARA EVITAR ROTURAS DEL MATERIAL DURANTE SU COLOCACION.
- RESISTENES A LA ABRASION Y A LA CORROSION YA QUE SE PROYEE A LA VARILLA DE UN RECUBRIMIENTO CONTROLADO.
- EL PELDAÑO DEBE DISPONER DE ESTRIAS ANTIDESLIZANTES Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAIDAS.

- ESPECIFICACIONES DE INSTALACION
- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO, SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 1/8" PARA ANCLAJE DE ESCALINES.
 - LA LONGITUD DE PERFORACION ES DE 10 VECES EL DIAMETRO DEL ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
 - LIMPIAR EL POLVO DE ORIFICIO PERFORADO CON CEPILLO METALICO O AIRE COMPRIMIDO.
 - APLICAR PUNTE DE ADHERENCIA EPOXICO EN ORIFICIO.
 - RELLENAR ORIFICIO CON PESAMIENTO EPOXICO.
 - INSERTAR ANCLAJE DE ESCALINES MOVIENDOLO SUAVEMENTE PARA ASEGURAR UN RELLENO CORRECTO.
 - MANTEGER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SIENDO LA PUESTA EN SERVICIO DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.

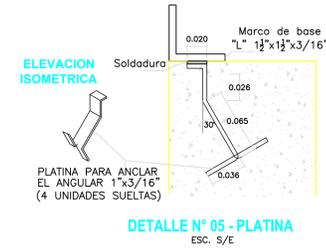
NOTA TECNICA:
1- EL ACCESO AL INTERIOR DEL RESERVOIRIO PODRA SER REEMPLAZADO MEDIANTE ESCALERA CON PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE MATERIAL INOXIDABLE CON FIJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXI.
2- LA VEREDA PODRA SER REEMPLAZADO CON MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ASENTADO CON CONCRETO ENTRE OTROS



DETALLE N° 10
BRUÑA ROMPE AGUA LLUVIA EN ALERO RESERVOIRIO
S/E



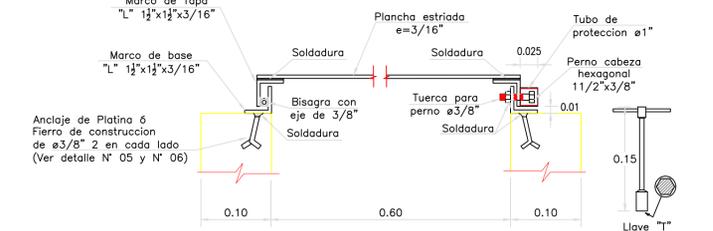
DETALLE N° 5
PLATINA
ESC. 1:25



DETALLE N° 6 - FIERRO
ESC. S/E

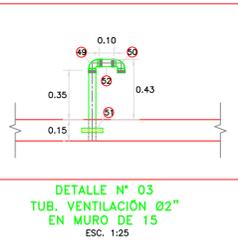
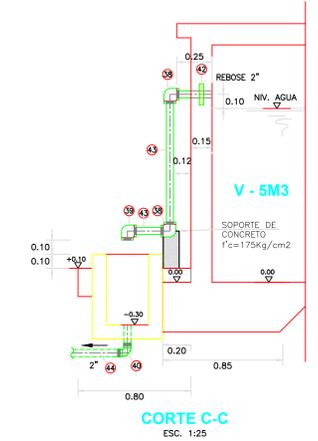
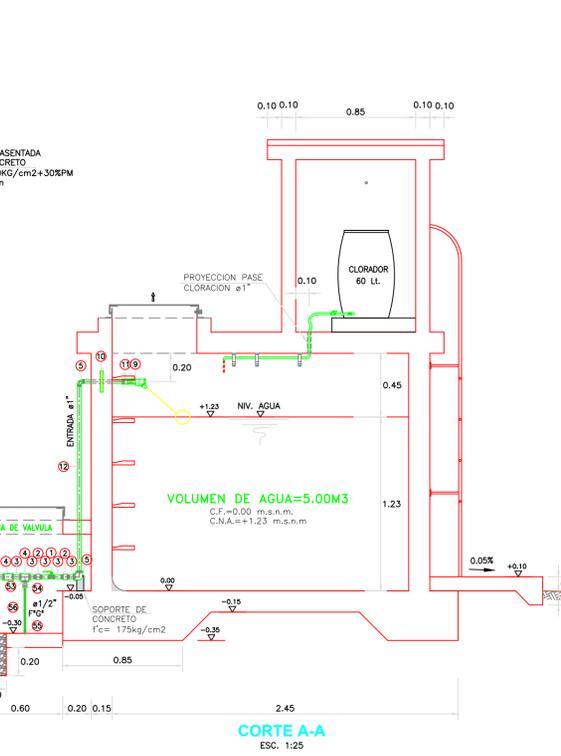
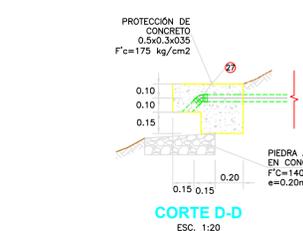
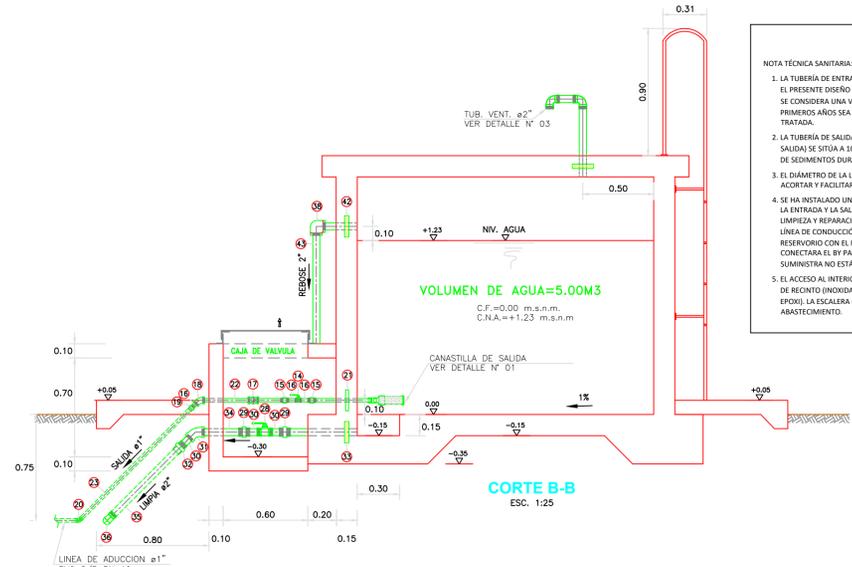
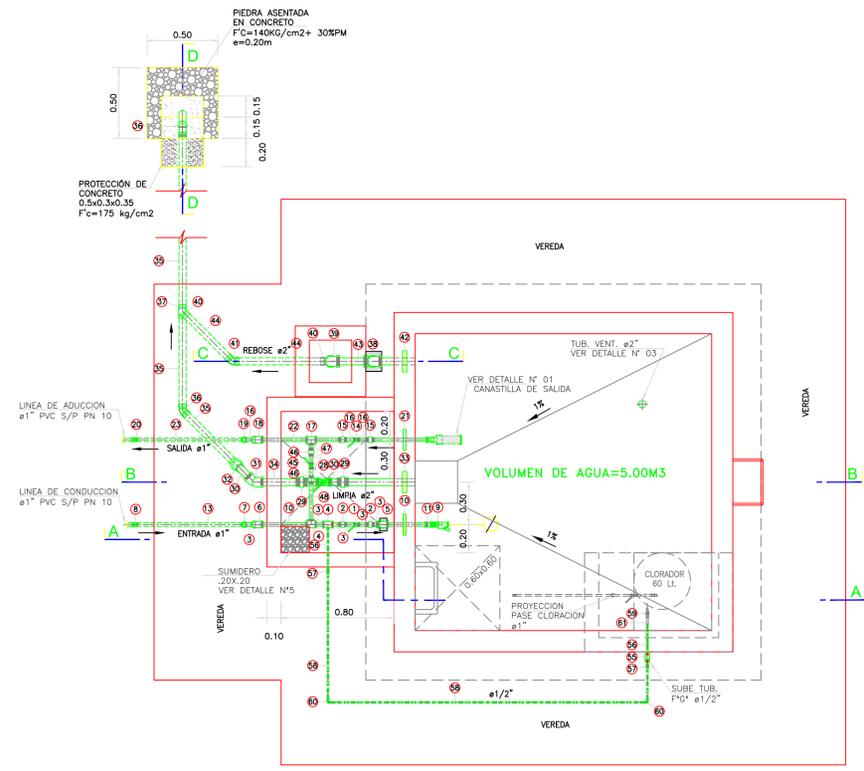


DETALLE N° 5 - PLATINA
ESC. S/E



CORTE X-X
ESC.: 1/5

		PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH - 2021	
TESISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL	LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO	DISTRITO: CONCHUCOS	PROVINCIA: PALLASCA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	REGION: ÁNCASH	PLANO: RESERVOIRIO ARQUITECTONICO	LÁMINA:
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/06/2021	RA-08

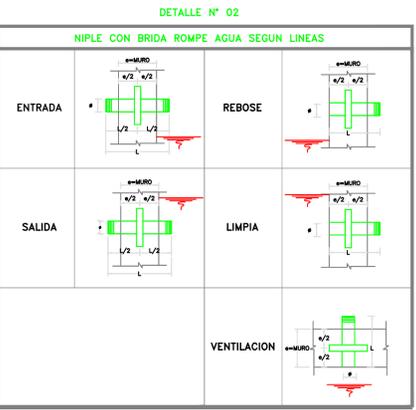
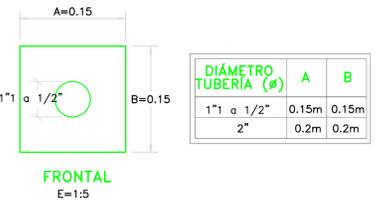
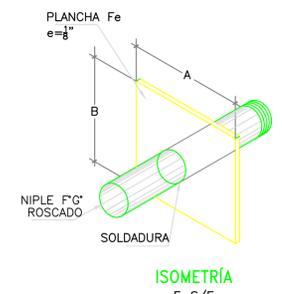


DETALLE NIPLE DE FoGo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVIOS (Ver detalle N° 02)

Lineas	Tuberia	Serie	ZONA	Longitud total de Rosca (m)			Longitud de Rosca (cm)			Ubicación de la Plancha (soldada a niple)		
				e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	rosca	e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m
ENTRADA	FoGo	I (Estandar)	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 (Estandar)	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 (Estandar)	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 (Estandar)	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 (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

NOTA TÉCNICA SANITARIA:

- LA TUBERÍA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACIÓN DEL LLENADO; PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERÍA DE ENTRADA ES UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD Y SE CONSIDERA UNA VÁLVULA FLUOTADORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUCA PERDIDA DE AGUA TRATADA.
- LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERÍA DE SALIDA) SE SITUA A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
- EL DIÁMETRO DE LA LIMPIA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACIADO EN 0.5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
- SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERRUPTOR, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVER EN EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES O DESPUÉS DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN, NO SE CONECTARÁ EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
- EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARÁ MEDIANTE ESCALERA DE PIEDRA ANCLADA AL MURO DE REINFORZADO CON ORO DE POLIPROPILENO CON FUNCIÓN MECÁNICA REFORZADA CON EPOXI. LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVIDA PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.



CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m3

N°	DESCRIPCION	DIÁMETRO (CANTIDAD)	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA				
1	Valvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	1"	1	Und. NTP 300.084.1998
2	Union universal F"Go	1"	2	Und. NTP ISO 48-1997
3	Niple F"Go R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	6	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
4	Tee simple F"Go	1"	2	Und. NTP ISO 48-1997
5	Codo 90° F"Go	1"	2	Und. NTP ISO 48-1997
6	Codo 45° F"Go	1"	1	Und. NTP ISO 48-1997
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und. NTP 399.019.2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und. NTP 399.019.2004
9	Valvula Flutuadora de Bronce	1"	1	Und. NTP 300.084.1998
10	Niple F"Go R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
11	Union F"Go	1"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
12	Tuberia F"Go	1"	0.8	m. ISO - 65 Serie I (Standard)
13	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.2	m. NTP 399.002.2015
SALIDA				
14	Valvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	1"	1	Und. NTP 300.084.1998
15	Union universal F"Go	1"	2	Und. NTP ISO 48-1997
16	Niple F"Go R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
17	Tee simple F"Go	1"	1	Und. NTP ISO 48-1997
18	Codo 45° F"Go	1"	1	Und. NTP ISO 48-1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und. NTP 399.019.2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und. NTP 399.019.2004
21	Niple F"Go R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
22	Tuberia F"Go	1"	0.5	m. ISO - 65 Serie I (Standard)
23	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.5	m. NTP 399.002.2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1"	1	Und. NTP 399.019.2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	2" a 1"	1	Und. NTP 399.019.2004
26	Tuberia S/P PN 10 con agujeros	2"	0.2	m. NTP 399.002.2015
27	Lipon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	2"	1	Und. NTP 399.019.2004
LIMPIA				
28	Valvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	2"	1	Und. NTP 300.084.1998
29	Union universal F"Go	2"	2	Und. NTP ISO 48-1997
30	Niple F"Go R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
31	Codo 45° F"Go	2"	1	Und. NTP ISO 48-1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2"	1	Und. NTP 399.019.2004
33	Niple F"Go R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
34	Tuberia F"Go	2"	0.3	m. ISO - 65 Serie I (Standard)
35	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	6	m. NTP 399.002.2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und. NTP 399.019.2004
37	Tee simple PVC S/P PN 10	2"	1	Und. NTP 399.019.2004
REBOSE				
38	Codo 90° F"Go	2"	2	Und. NTP ISO 48-1997
39	Codo 90° F"Go con malla soldada	2"	1	Und. NTP ISO 48-1997
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"Go R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
43	Tuberia F"Go	2"	1.3	m. ISO - 65 Serie I (Standard)
44	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	1.2	m. NTP 399.002.2015
BY PASS				
45	Valvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	1"	1	Und. NTP 300.084.1998
46	Union universal F"Go	1"	2	Und. NTP ISO 48-1997
47	Niple F"Go R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
48	Tuberia F"Go	1"	0.3	m. ISO - 65 Serie I (Standard)
VENTILACION				
49	Codo 90° F"Go	2"	1	Und. NTP ISO 48-1997
50	Codo 90° F"Go con malla soldada	2"	1	Und. NTP ISO 48-1997
51	Niple F"Go R (L=0.50 m) con rosca a un lado con B.R.A	2"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
52	Niple F"Go R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
INGRESO A CONDUCCION				
53	Niple F"Go R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)
54	Reduccion F"Go	1" a 1/2"	1	Und. NTP ISO 48-1997
55	Codo 90° F"Go	1"	3	Und. NTP ISO 48-1997
56	Tuberia F"Go	1/2"	3.9	m. ISO - 65 Serie I (Standard)
57	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	2	Und. NTP 399.019.2004
58	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	3.6	m. NTP 399.002.2015
59	Grifo de andén	1/2"	1	Und. NTP 300.084.1998
60	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	2	Und. NTP 399.019.2004
61	Union F"Go	1/2"	1	Und. ISO - 65 Serie I (Standard)

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

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

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

NOTA TÉCNICA -
 1. VER DETALLE DE SISTEMA DE CLORACION EN PLANO DE COMPONENTE SISTEMA DE DESINFECTACION.
 2. VER DETALLE N° 02 ESPECIFICO DE BRIDA ROMPE AGUA EN PLANO ESTRUCTURAL.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH - 2021

TESISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL DISTRITO: CONCHUCOS

PLANO: RESERVOIRIO HIDRAULICO PROVINCIA: PALLASCA

ELAB.: PROPIA ESCALA: INDICADA REGION: ANCASH

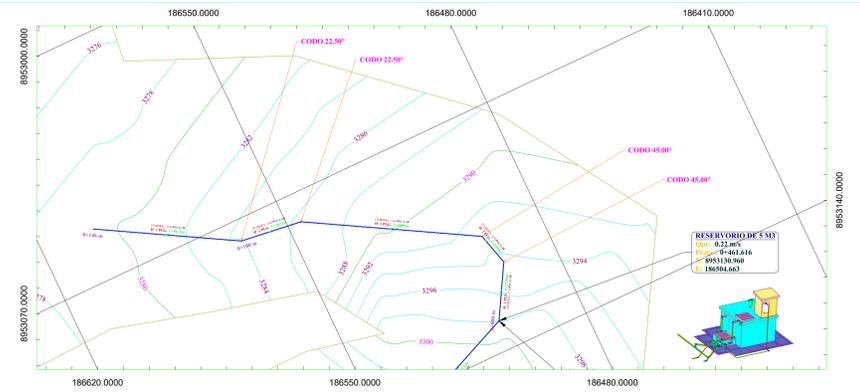
FECHA: 19/06/2021 LÁMINA: RH-09

CUADRO DE TUBERÍAS

TUBERÍA	CLACE / Ø TUBERÍA	LONGITUD (m)
TUBERÍA - (1)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	9.89m
TUBERÍA - (2)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	54.83m
TUBERÍA - (3)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	18.92m
TUBERÍA - (4)	TUB. PVC C-10 1 PLG.	44.76m

ACCESORIOS (CODOS)

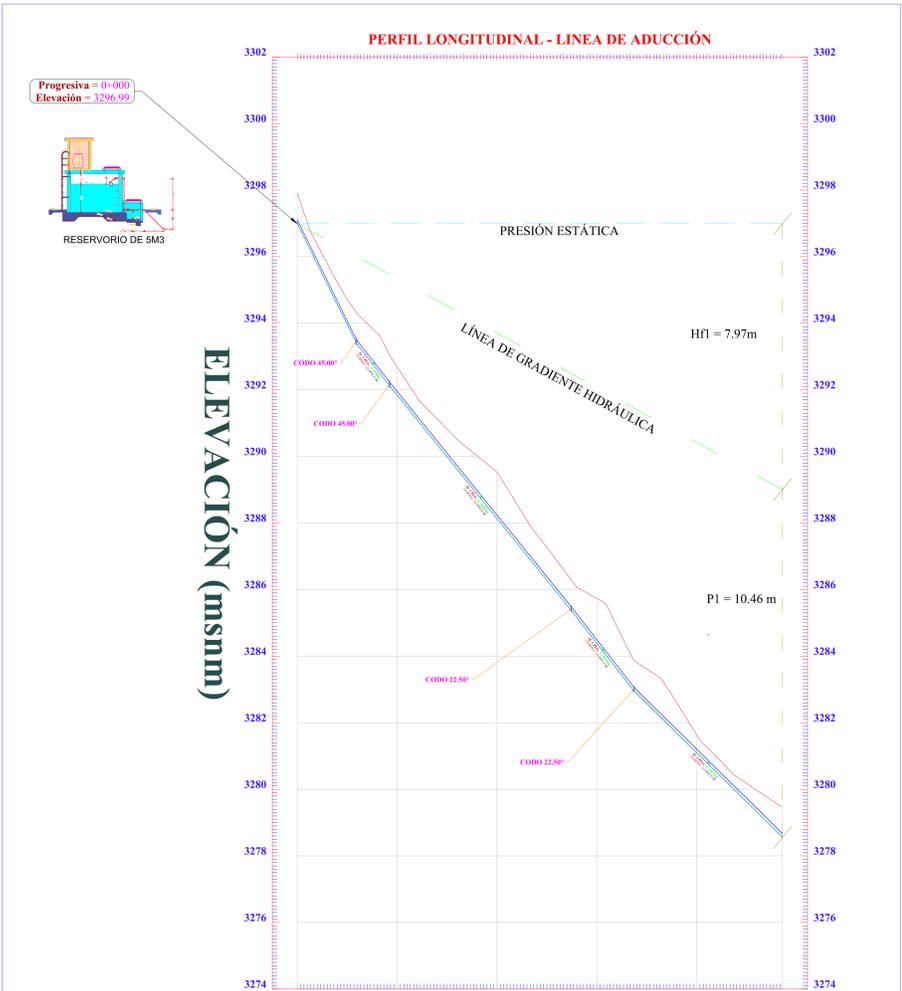
ACCESORIO	ÁNGULO	CLASE/DIAMETRO(Ø)
CODO	45.00°	PVC - 1"
CODO	45.00°	PVC - 1"
CODO	22.50°	PVC - 1"
CODO	22.50°	PVC - 1"



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRERA
	VIVIENDAS

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR

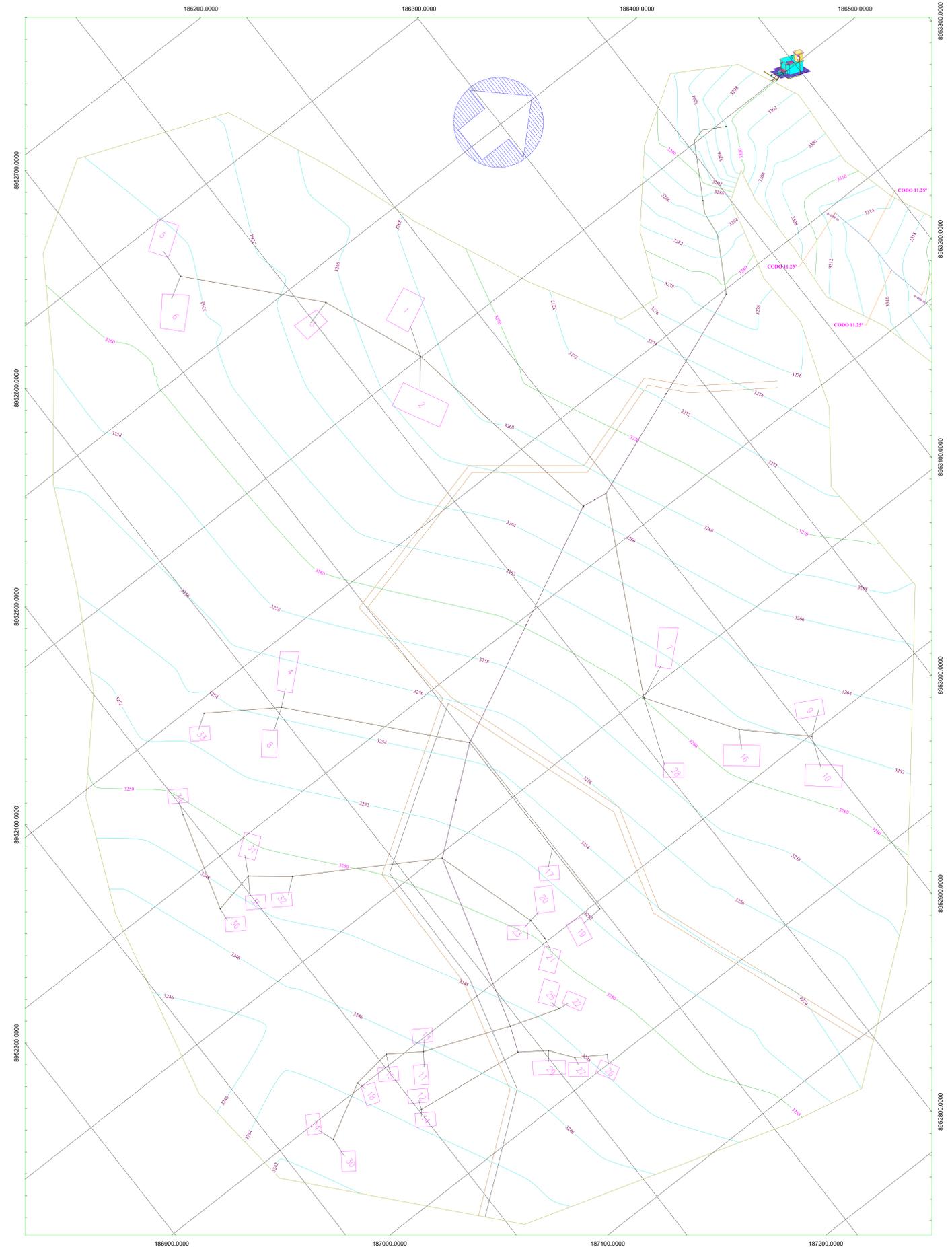
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CRP - 6
	VALVULA DE PURGA
	CURVA MAYOR
835	ALTITUDES



PROGRESIVA	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500
COTA DE TERRENO	3297.91	3292.69	3289.52	3285.73	3281.64	3279.47
COTA DE TUBERÍA	3296.99	3291.84	3288.13	3284.38	3281.10	3278.56
ALTURA DE CORTE	0.92	0.85	1.40	1.35	0.54	0.92
ALTURA DE RELLENO						
DISTANCIA PARCIAL	L=17.64m	L=9.82m	L=54.41m	L=18.77m	L=44.54m	
PENDIENTE	S=-202.40%	S=-127.69%	S=-122.64%	S=-127.62%	S=-128.36%	S=-114.79%
CLASE / Ø TUBERÍA	TUBERÍA PVC CLASE 10					
TIPO TERRENO	ARCILLOSO - LIMOSO					

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCUBENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021
TESISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL	LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO	LÁMINA: LA-10
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: CONCHUCOS	
PLANO: LÍNEA DE ADUCCIÓN	PROVINCIA: PALLASCA	
ELAB.: PROPIA	REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/06/2021	

VIVIENDAS	CAUDAL UNITARIO	PRESIÓN
VIV - 1	0.012	23.261
VIV - 2	0.012	23.571
VIV - 3	0.012	21.881
VIV - 4	0.012	21.169
VIV - 5	0.012	21.559
VIV - 6	0.012	21.918
VIV - 7	0.012	20.713
VIV - 8	0.012	20.06
VIV - 9	0.012	19.054
VIV - 10	0.012	18.543
VIV - 11	0.012	17.909
VIV - 12	0.012	17.237
VIV - 13	0.012	17.566
VIV - 14	0.012	16.185
VIV - 15	0.012	16.069
VIV - 16	0.012	15.341
VIV - 17	0.012	14.583
VIV - 18	0.012	13.934
VIV - 19	0.012	19.234
VIV - 20	0.012	18.024
VIV - 21	0.012	16.762
VIV - 22	0.012	17.444
VIV - 23	0.012	16.373
VIV - 24	0.012	13.653
VIV - 25	0.012	11.2
VIV - 26	0.012	12.636
VIV - 27	0.012	34.118
VIV - 28	0.012	36.062
VIV - 29	0.012	36.323
VIV - 30	0.012	38.781
VIV - 31	0.012	35.711
VIV - 32	0.012	29.871
VIV - 33	0.012	30.349
VIV - 34	0.012	32.52
VIV - 35	0.012	36.005
VIV - 36	0.012	35.659



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVORIO
	CARRERA
	VIVIENDAS

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CRP - 6
	VALVULA DE PURGA
	CURVA MAYOR
835	ALTITUDES

		PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD FLOR DEL VALLE ALTO, DISTRITO DE CONCHUCOS, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021	
TESISTA: HURTADO CARRETERO, RIKI MANUEL		LOCALIDAD: FLOR DEL VALLE ALTO	CONCHUCOS
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: PALLASCA	ÁNCASH
PLANO: REDES DE DISTRIBUCIÓN		LÁMINA: RD-11	
ELAB: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/06/2021	