



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN DEL CASERÍO DE SECCHA, DISTRITO
DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

AUTOR:

APUMAYTA PEREZ, CRISTHIAN EDGARDO

ORCID: 0000-0002-4603-4703

ASESOR:

ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

CHIMBOTE – PERÚ

2023

1. Título de Tesis:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del santa, departamento de Áncash – 2021.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Apumayta Pérez Cristhian Edgardo

ORCID: 0000-0002-4603-4703

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

ASESOR

Zárate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001-9495-0100

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Facultad de
ciencias e ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote,
Perú.

JURADOS

Sotelo Urbano Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Lázaro Díaz Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Bada Alayo Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma de jurado y asesor

Sotelo Urbano Johanna del Carmen
Presidente

Lázaro Díaz Saúl Heysen
Miembro

Bada Alayo Delva Flor
Miembro

Mgr. Zárate Alegre Giovana Marlene
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios por permitirme llegar hasta estas alturas de mi vida, a mi padre que siempre confió en mí y a cada una de las personas importantes que han estado a mi lado apoyándome para poder creer que las metas y los sueños si se cumplen.

Dedicatoria

A mi madre en el cielo, por
siempre iluminar mi camino
para poder culminar esta
etapa de mi vida y por
siempre darme las fuerzas
necesarias para nunca
darme por vencido, gracias
mamá todo lo que soy y todo
lo que seré siempre será
gracias a ti.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación se denomina “evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de Seccha”, Se planteó como enunciado del problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash, mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, planteándose el siguiente objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población- 2021, La metodología fue de diseño no experimental – transversal, de tipo descriptivo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, la Población estará determinada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra estará delimitada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, se tuvo como resultado mejorar los componentes del sistema de agua potable a causa de las deficiencias observadas en la evaluación, llegando a la conclusión que la condición sanitaria se considera en un estado Bajo – Regular, debido al mal servicio de abastecimiento de agua ocasionadas por la anomalías identificadas en los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Seccha ya que este cumplió con el diseño de vida útil, por lo que ahora presenta deficiencias para su funcionalidad.

Palabras clave: Agua potable, condición sanitaria, Sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

The present investigation is called "evaluation and improvement of the drinking water supply system, for its impact on the health condition of the population of the Seccha village", It was raised as a statement of the problem ¿The evaluation and improvement of the water supply system of the Seccha farmhouse, district of Macate, province of Santa, department of Ancash, will improve the health condition of the population - 2021?, considering the following general objective Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Seccha farmhouse, District of Macate, Province of Santa, Department of Ancash for the improvement of the health condition of the population- 2021, The methodology was non-experimental design - cross-sectional, correlational descriptive type, quantitative and qualitative level, the Population will be determined by the drinking water supply system in rural areas and the sample will be delimited by the drinking water supply system of the Seccha village, the result was to improve the components of the drinking water system due to the deficiencies observed in the evaluation, reaching the conclusion that the sanitary condition is considered in a Low - Regular state. , due to the poor water supply service caused by the anomalies identified in the components of the drinking water supply system of the Seccha village.

Keywords: Drinking water, sanitary condition, drinking water supply system.

6. Contenido	
1. Título de Tesis.....	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de firma de jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	x
7. Índice de gráficos, tabla y cuadros	xiv
I. Introducción	16
II. Revisión de literatura.....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales	21
2.1.3. Antecedentes Locales	24
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	29
2.2.1. Agua	29
2.2.2. Agua potable.....	29
2.2.3. Dureza del Agua	30
2.2.4. Tipos de fuentes de agua	30
2.2.4.1. Aguas Fluviales	30
2.2.4.2. Aguas Superficiales	30
2.2.4.3. Aguas Subterráneas	31
2.2.5. Población, Periodo, Dotación y consumo.....	32
2.2.5.1. Población de diseño	32
2.2.5.2. Dotación y consumo	33
2.2.6. Abastecimiento de agua potable	33

2.2.7. Identificación de fuentes de abastecimiento.....	34
2.2.8. Fuentes de manantiales.....	34
2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	35
2.2.10. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.....	36
2.2.10.1. Cámara de captación.....	36
2.2.10.2. Tipos de captación.....	37
2.2.10.2.1. Captación de un manantial de ladera y concentrado.....	38
2.2.10.2.2. Captación de un manantial de fondo y concentrado.....	38
2.2.10.3. Línea de conducción.....	39
2.2.10.3.1. Conducción por bombeo.....	39
2.2.10.3.2. Conducción por gravedad.....	40
2.2.10.3.3. Pase Aéreo.....	41
2.2.10.4. Presión.....	41
2.2.10.5. Diámetro.....	42
2.2.10.6. Velocidad.....	42
2.2.10.7. Cámara rompe presión.....	42
2.2.10.8. Válvula de purga.....	43
2.2.10.9. Reservorio.....	43
2.2.10.9.1. Tipos de reservorio.....	44
2.2.10.10. Línea de aducción.....	45
2.2.10.11. Red de distribución.....	45
2.2.10.12. Conexiones domiciliarias.....	46
2.2.10.13. Condición sanitaria.....	46
2.2.10.13.1. Cantidad del agua.....	46
2.2.10.13.2. Calidad del agua.....	47
2.2.10.13.3. Cobertura del agua.....	48

2.2.10.13.4. Continuidad del agua	48
III. Hipótesis	49
3.1. Variables	49
3.1.1. Variable independiente	49
3.1.2. Variable dependiente	49
IV. Metodología	50
4.1. Diseño de la investigación	50
4.2. Población y muestra.....	51
4.2.1. Población	51
4.2.2. Muestra	51
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	52
4.4. Técnicas instrumentos de recolección de datos	55
4.4.1. Técnica de recolección de datos	55
4.4.2. Instrumento de recopilación de datos	55
4.4.2.1. Encuesta.....	55
4.4.2.2. Fichas Técnicas	55
4.4.2.3. Protocolos	55
4.5. Plan de análisis	56
4.6. Matriz de consistencia	57
4.7. Principios éticos.....	60
4.7.1. Ética para inicio de evaluación.....	60
4.7.2. Ética de la recolección de datos.....	60
4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable	60
V. Resultados	61
5.1. Resultados.....	61
5.2. Análisis de resultados	78

VI. Conclusiones.....	81
Aspectos complementarios	82
Referencias Bibliográficas.....	83
Anexos	91

7. Índice de gráficos, tabla y cuadros

Índices gráficos

Gráfico 01: Agua.

Gráfico 02: Aguas fluviales.

Gráfico 03: Aguas superficiales.

Gráfico 04: Aguas subterráneas.

Gráfico 05: Dotación y consumo.

Gráfico 06: Abastecimiento de agua potable.

Gráfico 07: Aguas manantiales

Gráfico 08: Sistema de abastecimiento de agua potable.

Gráfico 09: Cámara de un manantial de ladera.

Gráfico 10: Componentes de la cámara de captación.

Gráfico 11: Cámara de un manantial de ladera.

Gráfico 12: Línea de conducción.

Gráfico 13: Pase Aéreo.

Gráfico 14: Cámara rompe presión.

Gráfico 15: Válvula de purga.

Gráfico 16: Reservorio apoyado.

Gráfico 17: Línea de aducción.

Gráfico 18: Red de distribución.

Gráfico 19: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Gráfico 20: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Gráfico 21: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Gráfico 22: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Gráfico 23: La línea de conducción del caserío de Seccha.

Gráfico 24: El puquial del caserío de Seccha.

Gráfico 25: Vista panorámica del caserío Seccha.

Índice de tablas

Tabla 01: Clases de tuberías para diseño de conducción.

Tabla 02: Mejoramiento de la cámara de captación.

Tabla 03: Mejoramiento de la línea de conducción.

Tabla 04: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento.

Tabla 05: Mejoramiento de la línea de aducción.

Tabla 06: Mejoramiento de la red de distribución.

Índice de Cuadros

Cuadro 01: Cuadro de operacionalización de variables.

Cuadro 02: Matriz de consistencia.

Cuadro 03: Evaluación de cámara de captación

Cuadro 04: Evaluación de la línea de conducción.

Cuadro 05: Evaluación del reservorio de almacenamiento.

Cuadro 06: Evaluación de la línea de aducción

Cuadro 07: Evaluación de la Red de distribución.

I. Introducción

Como indica la Autoridad Nacional del Agua (1) el agua como fuente vital para poder tener una mejor calidad de vida, convirtiéndose esta como el máximo exponente para el desarrollo humano. Según la Gestión de la costa peruana (2) Nos indica que el 25% de los peruanos no son abastecidos por el servicio del sistema de abastecimiento de agua potable por lo cual el presente proyecto de tesis se titula: “La Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Seccha”, al realizar la investigación se pudo observar que su sistema de agua potable cuenta con una antigüedad estimada de 20 años, con un reservorio el cual fue construido por los mismos pobladores de la zona no contando con los conocimientos técnicos requeridos, la infraestructura como los diversos componentes que hacen parte del sistema se encuentran deteriorados y dañados. Los pobladores del caserío de Seccha cuentan con agua las 24 horas del día en la temporada de verano que es donde abundan las precipitaciones, no obstante, en invierno el agua es escasa ya que las precipitaciones son muy pocas. Se tuvo como **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?

Para lo cual se tuvo como objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021. Se tuvo como justificación El

poder lograr desarrollar este proyecto de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha lo cual ayudara a que la población busque la mejora en los componentes debido a que cuenta con inconvenientes producto de que el sistema de agua potable se halló abandonada por las autoridades delegadas. Se puede observar que en gran parte de su extensión del sistema se hayan infraestructuras y accesorios dañados los cuales se encuentran en un avanzado deterioro, debido a la exposición al sol y a los años que han transcurrido, esto desemboca en una serie de problemas para la salud de muchos pobladores del caserío de Seccha como son alergias y problemas gastrointestinales. La metodología para esta investigación será de nivel cualitativo y también será de nivel cuantitativo, el diseño será aplicado de manera transversal y observacional, esta a su vez será no experimental. La Población estará determinada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra estará delimitada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, distrito de Macate provincia del Santa, departamento de Ancash, la delimitación espacial y temporal es donde se realizará la ejecución del proyecto que el cual se dio en el caserío Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash y su tiempo está comprendido con periodo de marzo del 2021 hasta Mayo del 2022. La técnica del uso es la observación directa. Como instrumento utilizaremos fichastécnicas y encuestas aplicadas a la población. Se tuvo como resultado que las estructuras del sistema de agua potable se encuentran deterioradas haciendo un mejoramiento general con la intención de poder conceder un apropiado consumo en el servicio de agua potable se concluye que, al realizar el mejoramiento de las estructuras deterioradas, mejorara la condición sanitaria del caserío de Seccha.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Antecedente N° 01

Según Macías (3) en su tesis **titulada** Evaluación del sistema de agua potable de la cabecera parroquial Caracol y propuesta de mejoras. **Resumen:** tiene como objetivo general: es evaluar el estado, funcionamiento y cobertura de los componentes del sistema de agua potable de la cabecera parroquial Caracol, a fin de proponer recomendaciones para mejorar su eficiencia y calidad. La cabecera parroquial Caracol pertenece al cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable deficiente en cuanto a cantidad y presión. Se justifica realizar este estudio ya que es una necesidad de la población en cuanto a salud y calidad de vida. El **objetivo** del presente estudio es evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable de esta localidad. Para esta población resulta más conveniente considerar como fuente de abastecimiento agua subterránea. Los pozos perforados son obras de captación que se realizan con mayor frecuencia. Para el tratamiento de aguas subterráneas, la desinfección mediante cloro en poblaciones pequeñas resulta más fácil y económico. Según González 2015 la aireación se utiliza principalmente para oxidar el hierro y eliminar gases presentes en el agua. Según Saldarriaga 2007 el objetivo principal de una red de

distribución es proporcionar agua a los usuarios para su consumo en cantidad, calidad y presión adecuada. La **metodología** descriptiva. En **Conclusión:** El tanque de reserva existente, construido en el año 2015, no tiene la capacidad para satisfacer la demanda futura, si bien las instalaciones incluyen a la mayoría de la población, el agua no llega a todos los usuarios, en las cantidades suficientes ni con la presión adecuada, Los constantes rellenos en las calles de la población, ha afectado a la red, quedando localizada aproximadamente a 3 metros de profundidad.

Antecedente N° 02

Según Diaz (4) en su tesis titulada Evaluación y optimización de la planta de tratamiento de Agua potable del municipio de Tena en el departamento de Cundinamarca. Antes de implementar el Plan Departamental de Agua y Saneamiento. **Resumen:** tiene por **objetivo general:** Evaluar técnicamente la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) del municipio de Tena - Cundinamarca para su posterior optimización, tuvo por **metodología:** descriptiva, cualitativo y cuantitativa experimental, tuvo por **conclusión:** Los resultados obtenidos de calidad de agua del efluente y afluente dejan ver que el agua captada es buena, en este, el parámetro de pH está un poco alto. El agua entregada para consumo presenta varias características, lo primero que podemos notar es que no cumple con los parámetros de cloro residual, los resultados de coliformes muestran un valor menor a 2, estos deben estar en cero, sin

embargo para el laboratorio este resultado no presenta ningún riesgo y también excede los valores máximos de fosfatos, Las alternativas de optimización propuestas cumplen con el objetivo del proyecto, mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Tena y con la implementación de un micromedidor se lograra medir las pérdidas técnicas de la planta, que permitirán a los operadores del servicio calcular consumos reales.

Antecedente N° 03

Según Chavarría (5) en su tesis que lleva por nombre Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas. **Resumen:** tiene por **objetivo general:** Proponer mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento administrado por la ASADA Paquera en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica. **metodología:** descriptiva, cualitativo y cuantitativa no experimental y teniendo por **conclusión:** El tanque de almacenamiento diario se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento, pero el volumen calculado de 150.09 m³ de agua no es lo suficiente para la demanda que ofrece la población puesto que la población necesitaría un volumen de 200 m³. La velocidad determinada en la línea de aducción es de 1.17 m/s y el diámetro de 4 plg, los cuales están dentro de los parámetros establecidos entre 0.6 m/s y 3.0 m/s. La red de distribución es uno de los

componentes del sistema que no cumple los parámetros del reglamento, primero presenta diámetro de 2 plg.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Antecedente N° 04

Según Huaranca (6) en su tesis que lleva por título Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. **Resumen:** tiene por **objetivo general:** evaluar los sistemas de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población, la **metodología** el tipo es exploratorio, el nivel de la investigación cualitativo, El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, tuvo por **conclusiones:** Se concluye que la comunidad de localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Departamento de Ayacucho cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico y alcantarillado, por lo tanto, la condición sanitaria de los pobladores es muy aceptable.

Antecedente N°05

Según Calero (7) en su tesis que lleva por título Evaluación social del sistema de agua potable en las comunidades del distrito de Conduriri, provincia del Collao, Puno. **Resumen:** tiene por **objetivo general:** Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, Provincia de Marañón, departamento de Huánuco –Perú. Cumpliendo las normatividades según el tipo de diseño, teniendo una **metodología:** En la presente investigación se utilizará el método inductivo deductivo, por medio del cual generaremos los datos base del estudio para luego analizarlos mediante los resultados de la investigación, teniendo por **conclusiones:** El caudal de la fuente es equivalente a 5.84 lt/seg. satisface la demanda poblacional proyectada a 20 años, requeridas para un caudal máximo horario (Qmh)de 5.35 lit/seg. y un caudal máximo diario (Qmd)de 3.24 lt/seg. La clase de tubería PVC en la línea de conducción es de C-7.5 y aducción C-5, que soportan las presiones del flujo de agua, estando por debajo de los 50 mca. Equivalente a C-7.5. La colocación de válvulas de aire, garantizan la conducción del agua a la red de distribución, siendo necesarias para contrarrestar la concentración de volúmenes de aire dentro de la tubería, ocasionados en los puntos más altos de la línea de conducción (LC) y línea de aducción (LA).

Antecedente N° 06

Según Minchola et al. (8) en su tesis que lleva por título Diseño del mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento de los caseríos El Alizo y Callanquitas, distrito de Huaranchal, provincia de Otuzco, La Libertad. **Resumen:** teniendo por **objetivo** general: Realizar un diseño del mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento de los caseríos El Alizo y Callanquitas, distrito de Huaranchal, provincia de Otuzco, La Libertad. La **metodología** el tipo de investigación fue no experimental, su diseño es transeccional descriptivo simple, se tuvo por **conclusión**, Para el diseño de agua potable del caserío de El Alizo se diseñó una captación de manantial de ladera, una línea de conducción de 258.74 metros de tubería PVC C10 de 1 1/2"; un reservorio apoyado de 10m³, la red de distribución cerrada está compuesta de 48.65 metros de tubería PVC C10 de 1", 182.15 metros de tubería de PVC C10 de 3/4", 1365.96 metros de tubería de PVC C10 de 1/2" y 73 conexiones domiciliarias. Mientras que para el caserío Callanquitas se diseñó una captación de manantial de ladera; una línea de conducción de 515.72 metros de tubería PVC C10 de 1 1/2"; un reservorio apoyado de 10m³, la red de distribución abierta está compuesta de 203.17 metros de tubería PVC C10 de 1 1/2", 1717.93 metros de tubería de PVC C10 de 1", 2050.43 metros de tubería de PVC C10 de 3/4", 5006.16 metros de tubería PVC C10 de 1/2" y 79 conexiones domiciliarias.

2.1.3. Antecedentes Locales

Antecedente N° 07

Según Cordero (9) en su tesis que lleva por título Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del puerto Casma – distrito de comandante Noel – provincia de Casma – departamento de Áncash. **Resumen:** tuvo por **objetivo general:** Evaluar el Funcionamiento Sistema de Agua Potable en el Puerto Casma, Distrito de comandante Noel, Provincia de Casma, Ancash, teniendo como **metodología:** El método de análisis de datos utilizado en el presente proyecto responde a la estadística descriptiva. En la ejecución del Estudio se desarrollará una metodología que permitirá evaluar la calidad física, química y microbiológica del agua en el sistema de agua potable que abastece al Distrito de Comandante Noel, teniendo por **conclusión:** Con referente al aspecto microbiológico del agua que se distribuye en este sistema se pudo demostrar que está sumamente contaminada, esto debido a que no se le da ningún tratamiento ni al reservorio ni a la fuente de captación, en el apartado comprendido por el Sistema de Captación se logró identificar una falencia principal, ésta falencia es la ausencia de los dispositivos de control automático, como lo son el Caudalímetro y el 58 Manómetro que toda fuente de captación subterránea debe tener de acuerdo con el Reglamento. A su vez el nivel dinámico llega a descender hasta los 18 m teniendo el pozo una profundidad de 20 m, siendo esto un riesgo en

incremento ya que el N.D. podría seguir bajando. En cuanto a la línea de impulsión se tuvo dificultad al momento de evaluarla, ya que las tuberías están enterradas así también los accesorios como lo son las válvulas de purga, por ende, están completamente inoperativas, estas válvulas y tuberías no están operativas debido a que se pavimento la entrada al Puerto Casma; vía por la cual, según datos de los pobladores y el operario, está la línea de impulsión. Con referente al almacenamiento, los resultados arrojaron que el tiempo de uso a la fecha es de 70 años y en condiciones normales un reservorio tiene un tiempo de vida útil de 20 años; así mismo este reservorio actualmente no cumple con la demanda de agua potable en función a la población actual, ya que solamente tiene unos 20 m³ y conforme a los cálculos tendría que tener un volumen total de 63 m³, existiendo así un déficit de 43 m³. Es por esto que se diseñó un nuevo reservorio que cuenta con 81 m³ en función a una población proyectada. Se logró evaluar la red de distribución basándome en el conocimiento del operario, ya que no se logró contar con ningún tipo de documentación referente al sistema. A su vez se pudo identificar mediante el estudio de suelos el diámetro de algunas las tuberías en los ramales. El tiempo de funcionamiento que tiene esta red es de aproximadamente 15 años.

Antecedente N° 08

Según Lázaro (10) en su tesis titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Curhuaz, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

Resumen: teniendo por **objetivo general:** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Carhuaz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, el objetivo general, teniendo como **metodología:** empleada en la investigación es de nivel cualitativo del tipo descriptivo, observacional, no experimental; para recopilar los datos y la información se realizó mediante instrumentos de campo, como una ficha técnica, complementando con entrevistas y una ficha de valoración (encuestas), sobre las condiciones del sistema de saneamiento básico y como estas inciden en las condiciones sanitarias en la comunidad, se tuvo por **conclusión:** De acuerdo a la evaluación realiza en el caserío de Carhuaz se determinó que el sistema de abastecimiento de agua potable existente, no se encuentra en óptimas condiciones, debido a que el agua captada de los 06 manantiales tienen una suma total de 0.945 lt/seg., la cual no es suficiente para abastecer a la población del caserío, según los cálculos realizados la población actual necesitaría un caudal 1.164 lt/seg., para abastecer a la población durante 24 horas. Además, estructuralmente se encuentra en buen estado de conservación, sin

presencia de fisuras ni fallas estructurales con tapas metálicas de protección, a diferencia de las captaciones N° 1, 2 y 6 que carecen de cerco perimétrico de protección, Según el cálculo realizado sobre la población actual del caserío esta solo necesitaría un reservorio de 25 m³ a comparación de los dos reservorios ya existentes cuyo volumen es de 20 y 15 metros cúbicos de agua. Además, cabe mencionar que los reservorios no se encuentran bien ubicados debido a que existen conexiones domiciliarias en la línea de conducción.

Antecedente N° 09

Según Granda (11) en su tesis titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria. **Resumen:** planteó como **objetivo general:** Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Muña Alta, del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash. La **metodología** utilizada por el investigador fue correlacional y transversal, cualitativo y cuantitativo. En conclusión, de cada uno de los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de 17 Muña Alta, y se **concluyó** lo siguiente: La captación tiene problemas en su estructura que está deteriorada, no cuenta con cerco perimétrico y no cumple con lo que establece el

RNE en su apartado de saneamiento, entonces se colige que su funcionamiento no es bueno. ; la línea de conducción tiene un diseño de recorrido deficiente, de muchas pendientes y por qué presenta una tubería de 2" ligera, no presenta cámaras de purga ni Cámara de aire, existe derivaciones en su recorrido, no presenta mantenimiento y también por ser de uso compartido no cumple la normativa del RNE; en cuanto al reservorio, su estructura está deteriorada y su funcionamiento es regular, pero al no presentar mantenimiento continuo podría colapsar, su ubicación es imperfecta por presentar contaminación continua. La línea de Aducción al presentar materiales (tubería) de mala calidad y tener derivaciones no diseñadas lo hace deficiente y no cumple con la norma del RNE. La red de distribución del centro poblado de Muña Alta fue diseñada y ampliadas gradualmente con el crecimiento del área urbana, pero al ser una población muy reducida no presenta mayor problema, puede ser parte de cualquier rediseño de un futuro sistema de agua potable.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

Según Matamoros et al. (12) indica que el agua es aquel recurso líquido indispensable y fundamental para la vida el cual a su vez cubre más del 71% de toda la superficie terrestre, siendo así el recurso más importante para el ser humano ya que sin él la vida en la tierra como la conocemos no existiría.

2.2.2. Agua potable

Según Orellana (13) indica que es aquella agua que ha pasado por ciertos procesos de purificación, como el uso de cloro para eliminar ciertos agentes infecciosos, es el agua que consumimos diariamente.



Gráfico 01: Agua

Fuente: La Vanguardia.

2.2.3. Dureza del Agua

Según Facsa (14) nos indica que esta se define a esta como la cantidad de minerales presentes en una determinada cantidad de agua.

2.2.4. Tipos de fuentes de agua

2.2.4.1. Aguas Fluviales

Según IAGUA (15) Son aquellas aguas que como su nombre lo indica “fluyen” dentro de estas podemos encontrar a los ríos, por ejemplo, es el agua que es conducida por diversas corrientes.



Gráfico 02: Aguas fluviales

Fuente: Comunidad ISM

2.2.4.2. Aguas Superficiales

Según El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (16) son todas aquellas aguas que se encuentran estáticas o también pueden definirse como corrientes en la superficie de suelo, estas a su vez pueden presentarse de manera correntosa (arroyos) y quietas (lagos, reservorios).



Gráfico 03: Aguas superficiales

Fuente: eco planeta

2.2.4.3. Aguas Subterráneas

Según Centro de Agua Subterránea Global (17) es aquella agua la cual se encuentra bajo la superficie terrestre la cual a su vez tiene su origen por las diversas lluvias que se infiltran en el suelo estas a su vez surgen como manantiales, lagos. Su extracción de las aguas subterráneas está directamente relacionada con la ubicación tanto geológica como hidrológica, otro factor importante a considerar es la profundidad a la que se encuentra para precisar de la instalación de la red hidráulica, podemos englobar que están inmersas en este sistema de aguas subterráneas; los puquios, manantiales, pozos ya sean pozos excavados o pozos tubulares.



Gráfico 04: Aguas subterráneas
Fuente: Eco Avant

2.2.5. Población, Periodo, Dotación y consumo

2.2.5.1. Población de diseño

Según Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (18) el encargo de esta tarea es el proyectista el cual tendrá la tarea de realizar los cálculos respectivos los cuales a su vez deben contar con un porcentaje en el que se le adicione el crecimiento rural futuro, este a su vez adopta un criterio mucho más preciso de la zona en la cual se toma diversos datos los cuales faciliten directamente al diagnóstico del proyecto en cuestión, un ejemplo de esto es tener en consideración los diversos datos de los censos, también el contar con las diversas estadísticas, encuestas, la estimación del crecimiento poblacional. Las diversas etapas que formarán parte de la estructura del diagnóstico se podrán realizar asumiendo los diversos rangos estadísticos y también el tiempo de vida útil que tendrán las estructuras y equipos del proyecto.

2.2.5.2. Dotación y consumo

Según Comisión Nacional del Agua (19) Este estudio es imprescindible, ya que gracias a este se podrá estructurar de una manera correcta el redimensionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, en caso de no contar con este estudio se tendrá que reemplazar por encuestas probabilísticas las cuales revelen las estadísticas exactas en relación al consumo diario de cada área la cual es expresada en metros cuadrados, teniendo siempre en cuenta la predisposición del área geográfica y los requerimientos mínimos para cada morador.



Gráfico 05: Dotación y consumo
Fuente: Nominando

2.2.6. Abastecimiento de agua potable

Según Medina (20) en su totalidad las diversas viviendas deben recibir el recurso hídrico suficiente para que de esta manera se pueda lograr una total, satisfacción de sus necesidades mínimas requeridas de cada morador, esta a su vez también debe lograr un total abastecimiento en cuanto el volumen necesario para la

realización de diversas actividades como lo pueden ser en caso en la gran mayoría de zonas rurales de la agricultura.



Gráfico 06: Abastecimiento de agua potable
Fuente: SUNASS

2.2.7. Identificación de fuentes de abastecimiento

Según Valverde (21) el sistema de abastecimiento de agua potable es aquel sistema que proporciona este recurso hídrico a todos sus consumidores de manera segura y constante, siendo esta agua óptima para el consumo humano y también esta a su vez puede ser usada en las diversas actividades para las que se requiera, no necesita pasar por algún proceso químico para ser consumida ya que está a pasado por diversos filtros de calidad y controles realizados en laboratorios que dan fe de que es apta para su consumo.

2.2.8. Fuentes de manantiales

Según Geo Enciclopedia (22) otorgándole una definición conceptual un manantial es aquella fuente de agua que surge desde la tierra o de entre las rocas, esta a su vez puede ser considerada una red de abastecimiento natural por gravedad de aguas

subterráneas. A lo largo de todas las zonas rurales del Perú existen muchas zonas en las cuales toman a un manantial como su forma de abastecimiento de agua potable, la ventaja de esto es que el mantenimiento puede ser realizado por los mismos pobladores, pero la desventaja es que muchas veces ellos mismos realizan el proyecto y al no tener conocimientos en esta materia cometen muchos errores estructurales los cuales al pasar el tiempo muestran las falencias al verse las estructuras dañadas o los accesorios en malas condiciones. las estructuras dañadas o los accesorios en malas condiciones.



Gráfico 07: Aguas Manantiales
Fuente: Agua.org.mx

2.2.9. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Jiménez (23) menciona que se refiere a la principal función de derivar agua en una muy buena calidad la satisfacción de los seres humanos.

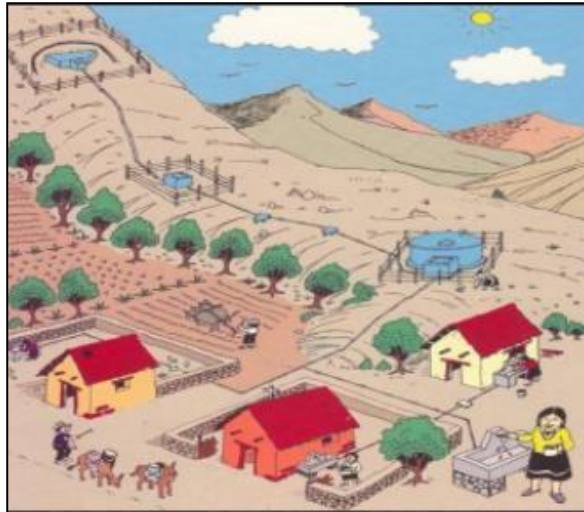


Gráfico 08: Sistema de abastecimiento de agua potable
Fuente: Buena gobernanza

2.2.10. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.10.1. Cámara de captación

Según Landauro (24) una vez que se ha logrado identificar un manantial o puquial, en el lugar donde aflora esta se procede a la construcción de una estructura de captación la cual a su vez permita la recolección del recurso hídrico que haga a su vez accesible la fuente. En el proceso de construcción suele requerirse estructuras de concreto, por ello el uso de materiales que lo componen a este como lo son el cemento y materiales finos y gruesos, también es de asumirse que se requieren diversas tuberías, equipos y herramientas.

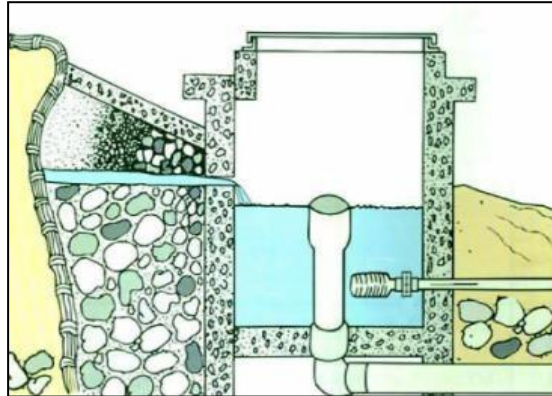


Gráfico 09: Cámara de un manantial de ladera
Fuente: Proyecto Agua

2.2.10.2. Tipos de captación

Según Pérez (25) las diversas captaciones de agua las cuales son realizadas en las obras de los diversos sistemas de abastecimiento de agua potable son construidas de concreto el cual a su vez debe contar con una alta resistencia para aguantar las diversas presiones hidráulicas que se presentan.

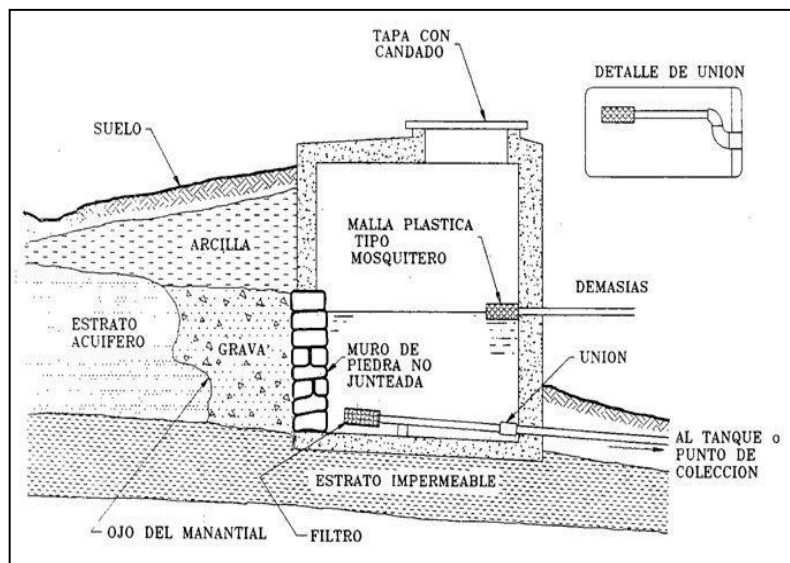


Gráfico 10: Componentes de la cámara de captación.
Fuente: Civil Geeks – Proyectos Civiles.

2.2.10.2.1. Captación de un manantial de ladera y concentrado

Según Ochoa et al. (26) Cuando la fuente de agua en cuestión es un manantial de ladera y concentrado, la captación estará delimitada por tres partes: protección del afloramiento, cámara húmeda. Cámara seca.



Gráfico 11: Cámara de un manantial de ladera
Fuente: Proyecto Agua

2.2.10.2.2. Captación de un manantial de fondo y concentrado

Según Sparrow (27) teniendo en cuenta que la fuente de agua en cuestión es de un manantial de fondo y concentrado, esta una estructura que permite la recolección del agua que sale del subsuelo en forma vertical, esta a su vez se encuentra delimitada por dos partes, la 1era es una cámara húmeda la cual a su vez sirve para almacenar el agua, y la 2da es una cámara seca la cual permite la protección de las

diversas válvulas de control de salida y desagüe.

2.2.10.3. Línea de conducción

Según Seguil (28) la definición conceptual de la línea de conducción es aquel conducto que define la trayectoria del flujo, la cual comprende como punto de partida la cámara de captación y teniendo como punto de llegada el reservorio de almacenamiento.

CLASE DE TUBERÍA	CARGA ESTÁTICA (metros)	
	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (metros)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (metros)
TUB. CLASE 5	50 m.	35 m.
TUB. CLASE 7.5	75 m.	50 m.
TUB. CLASE 10	100 m.	70 m.
TUB. CLASE 15	150 m.	100 m.

Tabla 01: Clases de tuberías para diseño de conducción.

2.2.10.3.1. Conducción por bombeo

Según Loza (29) la trayectoria que describe el bombeo es de suma importancia cuando se quiere sumar mucha más potencia para el traslado del consumo de diseño. Esto se utiliza principalmente cuando el origen de abastecimiento de agua potable cuenta con una elevación mínima. Aquí se utiliza un dispositivo el cual se encarga de proporcionar un bombeo lo que desemboca en generar una

potencia adicional la cual es necesaria para poder conducir el agua.

2.2.10.3.2. Conducción por gravedad

Según Patricio (30) esta conducción se desarrolla cuando la altura del agua en el punto de partida del abastecimiento es muy superior a la elevación piezométrica requerida. Así pues, aprovechando la disposición topográfica en la que se encuentra el terreno logramos que la conducción se lleve a fin, una de las grandes ventajas de esto es que los costos se ven sumamente reducidos.

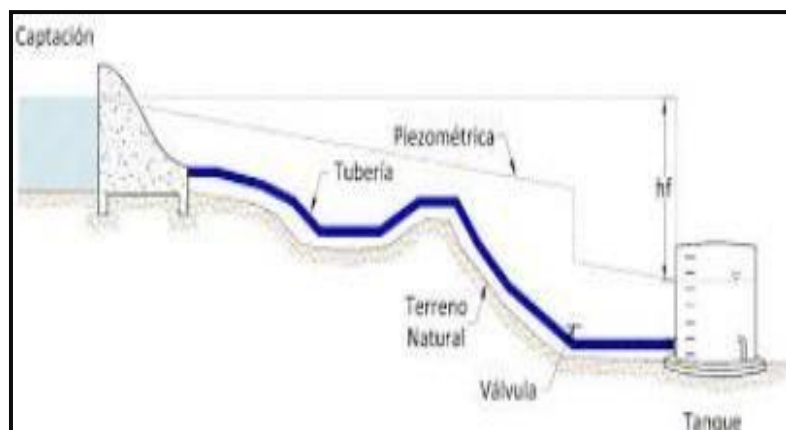


Gráfico 12: Línea de conducción
Fuente: Ptolomeo

2.2.10.3.3.

Pase Aéreo

Según Patricio (30) Consiste en un sistema a base de anclajes de concreto, donde permiten que colgar la tubería de PVC, la misma que conduce el agua potable. Esta estructura tiene anclajes porque tiene la finalidad de poder soportar todo el peso de la tubería llenar y sí



misma.

Gráfico 13: Pase Aéreo.

Fuente: Repositorio UNAS.

2.2.10.4. Presión

Según Martínez (31) la presión hace referencia a una cantidad de fuerza de reacción la cual es ejercida de un cuerpo a otro por una determinada unidad de área, el peso está directamente relacionado en este caso con el volumen de agua, esto se ve claramente ya que una vez que la superficie aumenta también podemos notar que aumenta el peso.

2.2.10.5. Diámetro

Según Pérez et al. (32) el valor mínimo estimado del diámetro efectivo está directamente relacionado con el cálculo hidráulico, así pues, cuando tenemos una fuente de abastecimiento de agua potable de forma subterránea el diámetro mínimo que se estima es de 38 milímetros o el que corresponda a su equivalencia.

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots\dots\dots(1)$$

2.2.10.6. Velocidad

Según Duran et al. (33) las diversas velocidades que se presentan dentro de las tuberías están relacionadas estrechamente con el diámetro de las tuberías que las comprenden

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

2.2.10.7. Cámara rompe presión

Según Zegarra (34) Indica que este se emplea cuando se presentan mucho desnivel en el terreno, tanto en la captación y/o ciertos puntos en lo que respecta la línea de conducción, al tener este tipo de características esta

puede ser el causal para que las presiones superen el nivel máximo de lo que puede soportar de una tubería.

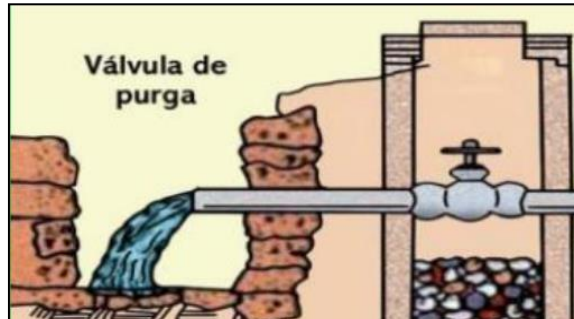


Gráfico 14: Cámara rompe presión.
Fuente: Repositorio UNSA.

2.2.10.8. Válvula de purga

Según Zegarra (34) Nos dice que la aplicación de los purgadores está ubicada en la línea de conducción, en la parte baja, se ubican en esa zona ya que esta nos ayudará a eliminar todos los sedimentos acumulados que se arrastran en la tubería con el agua.

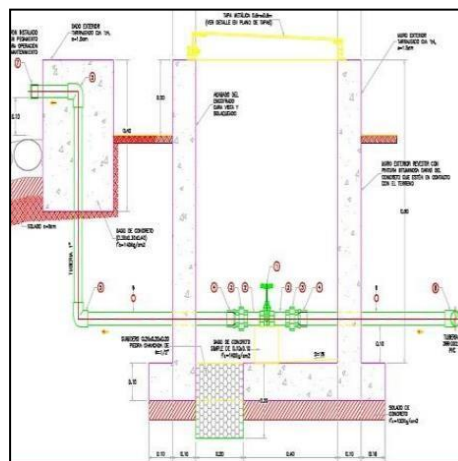


Gráfico 15: Válvula de purga.
Fuente: UNSA

2.2.10.9. Reservorio

Según Zegarra (34) los reservorios son en esencia aquel componente que tiene por finalidad el almacenamiento

y regulación del agua la cual es conducida para el posterior consumo, una de sus principales finalidades es mantener un óptimo volumen extra para poder preservar de buena manera la presión del recurso hídrico.

2.2.10.9.1. Tipos de reservorio

Según Santi (35) la remarcada clasificación es vigente para sist. de riego y para sist. de uso doméstico. No obstante, en el presente trabajo se quiere descartar el sist. a reservorios para riego, ya que el agua para uso doméstico tiene un valor más alto.

a) Reservorio apoyado

Según Diaz et al (36) este tipo de reservorio, son construido sobre el terreno(superficie), sus construcciones son de forma rectangular, como circular.

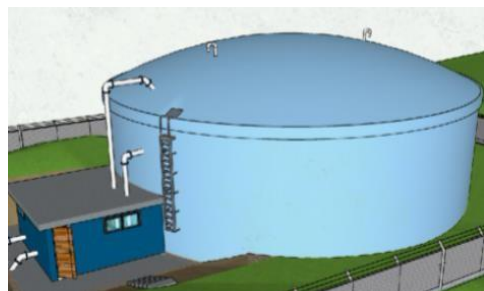


Gráfico 16: Reservorio apoyado
Fuente: Lazos de agua

2.2.10.10. Línea de aducción

Según Gonzáles (37) es aquella tubería que genera la alimentación a la toda la red de distribución, esta a su vez parte principalmente del tanque y tiene por punto de culminación el lugar en donde se realiza la primera derivación.

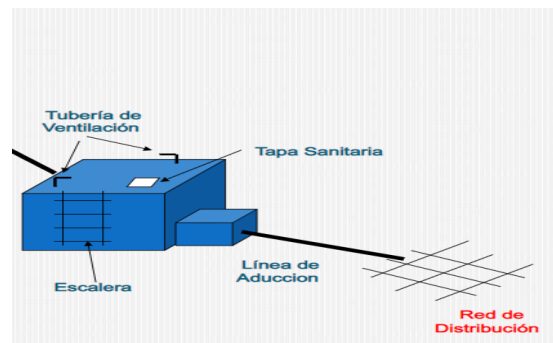


Gráfico 17: línea de aducción
Fuente: Ministerio de salud

2.2.10.11. Red de distribución

Según Inga (38) la red de distribución tiene por definición conceptual al sist. encargado de la distribución de agua, el cual a su vez asume la responsabilidad de brindar una presión conforme a los usos domésticos que se le atribuyan, es decir una óptima calidad y cantidad necesaria para cada consumidor, es notorio de mención que algunos de

estos sistemas suelen ser dosificados a disposición de redes con mallas



Gráfico 18: red de distribución
Fuente: UAP

2.2.10.12. Conexiones domiciliarias

Según Herrera et al (39) define que estas conexiones se deben al servicio de las viviendas partiendo de la red principal hasta el frontis de la vivienda o vereda adyacente.

2.2.10.13. Condición sanitaria

Según Sunnas (40) determina que tienen como propósito analizar distintos casos que afectan a la calidad del servicio de agua potable, en la rutina diaria del consumo doméstico.

2.2.10.13.1. Cantidad del agua

Según Serrano (41) es sumamente vital el poder contar con una unidad de medida la cual nos permita delimitar la dotación

diaria de consumo para que de esta forma se pueda realizar el redimensionamiento del volumen necesario el cual a su vez podrá abastecer y satisfacer las diversas necesidades hídricas de cada morador que son fundamentales para un óptimo desarrollo de sus actividades ya que estas influyen directamente tanto en su salud como en su actividad económica, existen otros cálculos posteriores que se pueden realizar citando como por ejemplo el caudal max. y min, las diversas velocidades en las tuberías.

2.2.10.13.2. Calidad del agua

Según Casilla (42) este concepto nos hace referencia a que calidad de agua se encuentra estrictamente representada por características físicas y químicas las cuales a su vez se encuentran parametradas por diversos aspectos los cuales a su vez deben ser cumplidos para que puede llamarse “óptima” para el consumo humano. El agua debe ser incolora, no debe presentar ningún tipo de olor desagradable y no debe de contar con

ningún tipo de sabor, no debe presentar sustancias extrañas suspendidas en ella, no debe contar con la presencia de agentes patógenos que puedan provocar enfermedades gastrointestinales, esto se puede descartar fácilmente con pruebas en el laboratorio en donde los resultados nos mostrarán si esa agua es apta o no para el consumo humano

2.2.10.13.3. Cobertura del agua

Como lo indica Casilla (42) tiene como significado que el agua potable debería abastecer a todas las personas de dicho caserío y/o comunidad, sin excluir a nadie.

2.2.10.13.4. Continuidad del agua

Para Casilla (42) tiene como significado que el servicio de agua potable debe llegar de manera permanente a la población y/o caserío. Ya que el suministro al ser solo por horas podría ocasionar problemas de contaminación en algunos de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

III. Hipótesis

No aplica, porque el informe de investigación es de tipo descriptivo.

3.1. Variables

3.1.1. Variable independiente

La primera variable de estudio fue la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.1.2. Variable dependiente

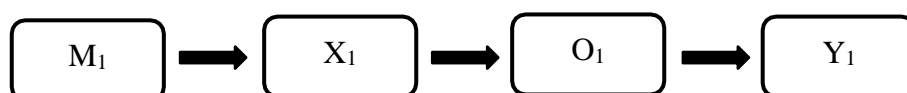
La segunda variable de estudio fue la incidencia en la condición sanitaria de la población

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación de evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, es no experimental, de tipo transversal, ya que aplicaremos técnicas y herramientas sin tener que alterar las variables del estudio, porque lo observamos en su estado natural para luego examinarlo. El Tipo de investigación descriptivo – correlacional, esto nos ayuda a obtener información acerca de nuestro sistema de abastecimiento el cual será estudiado, gracias a esto se identificaron las principales fallas. El nivel de investigación es de carácter cualitativo y cuantitativo porque iniciamos con un proceso que es el análisis de los hechos, lo empírico, y una teoría que se trabaja en el proceso, lo cual se basa en recolectar y no manipular las variables.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño:

M₁: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Áncash.

X₁: Evaluación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

O₁: Resultados.

Y₁: 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 está constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 1: Cuadro de operacionalización de variables.

VARIABLE	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA DE MEDICIÓN	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Según Jiménez (23) nos indica que este viene siendo un grupo de diferentes obras las cuales tienen como finalidad llevar a toda la población agua potable en gran cantidad, considerando su continuidad su calidad y la cobertura necesaria para poder abastecer todo un caserío y/o población. En este grupo se considera la fuente de abastecimiento, cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y la red de distribución.	La investigación fue cualitativa según su grado de cuantificación. Fue no experimental porque se estudió y analizó las variables y fue de corte transversal. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron: Fichas técnicas. Encuestas.	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	Captación	Tipo de captación	Material de construcción	Nominal	Ordinal
						Caudal máximo de la fuente	Caudal máximo diario	Intervalo	Intervalo
						Antigüedad	Tipo de tubería	Intervalo	Nominal
						Clase de tubería	Diámetro de tubería	Nominal	Nominal
						Cerco perimétrico	Cámara seca	Nominal	Nominal
					Cámara húmeda	Accesorios	Nominal	Nominal	
					Línea de Conducción	Tipo de línea de conducción	Antigüedad	Nominal	Intervalo
						Tipo de tubería	Clase de tubería	Nominal	Nominal
						Diámetro de tubería	Válvulas	Nominal	Nominal
					Reservorio de almacenamiento	Tipo de reservorio	Forma de reservorio	Nominal	Nominal
						Material de construcción	Antigüedad	Ordinal	Intervalo
						Accesorios	Volumen	Nominal	Ordinal
						Tipo de tubería	Clase de tubería	Nominal	Nominal
						Diámetro de tubería	Caseta de cloración	Nominal	Ordinal

						Cerco perimétrico	Caseta de válvulas	Nominal	Nominal	
					Línea de aducción	Antigüedad	Tipo de tubería	Ordinal	Nominal	
						Clase de tubería	Diámetro de tubería	Nominal	Nominal	
					Red de distribución	Tipo de sistema de red	Tipo de tubería	Nominal	Nominal	
						Clase de tubería	Antigüedad	Nominal	Ordinal	
							Diámetro de tubería	Nominal	Nominal	
				Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	Captación	Tipo de tubería	Diámetro de tubería	Nominal	Ordinal	
							Clase de tubería	Caseta de válvulas	Nominal	Nominal
							Cerco perimétrico Accesorios	Cámara húmeda	Nominal	Nominal
									Nominal	
						Línea de conducción	Clase de tubería	Tipo de tubería	Nominal	Nominal
							Diámetro de tubería	Velocidad	Ordinal	Intervalo
							Presión	Pérdida de carga	Intervalo	Intervalo
							Caudal máximo diario	Válvulas	Intervalo	Nominal
						Reservorio	Tipo de tubería	Clase de tubería	Nominal	Nominal
							Accesorios	Cerco perimétrico	Nominal	Nominal
							Caseta de cloración	Diámetro de tubería	Nominal	Ordinal
						Línea de aducción	Clase de tubería	Tipo de tubería	Nominal	Nominal
							Diámetro de tubería	Velocidad	Ordinal	Intervalo
							Presión	Pérdida de carga	Intervalo	Intervalo
							Caudal máximo horario		Intervalo	

						Clase de tubería	Diámetro de tubería	Nominal	Nominal
					Red de Distribución	Caudal	Velocidad	Intervalo	Nominal
						Presión	Tipo de tubería	Intervalo	Nominal
						Perdida de carga		Intervalo	
						Viviendas conectadas a la red		Ordinal	
					Cobertura	Dotación utilizada		Nominal	
						Caudal máximo		Intervalo	
						Caudal en época de sequia		Intervalo	
					Cantidad	Conexión domiciliaria		Ordinal	
						Piletas		Nominal	
						Determinación del estado de la fuente		Nominal	
					Continuidad	Tiempo de trabajo de la fuente		Intervalo	
						Colocación de cloro		Intervalo	
						Nivel de cloro residual		Intervalo	
						Enfermedades		Nominal	
						Análisis físico -químico y bacteriológico del agua		Intervalo	
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	Se necesita la evaluación del funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad, teniendo los siguientes indicadores, según la Organización Mundial de la Salud (1) Calidad de suministro de agua potable, cobertura, cantidad y continuidad de servicio de agua potable.	Se contará con las encuestas que se aplicará en el caserío y también las fichas técnicas sobre: SIRAS.	Incidencia en la condición sanitaria de la población.					

Fuente: Elaboración propia 2022.

4.4. Técnicas instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica de recolección de datos

Se aplicará la técnica de observación directa que nos permitirá recoger datos exactos que se estimen para la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de Seccha del cual se tomó los datos para la presente investigación.

4.4.2. Instrumento de recopilación de datos

4.4.2.1. Encuesta

Las encuestas realizadas en Seccha, son para poder darnos cuenta cómo va ir evolucionando la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Áncash -2021.

4.4.2.2. Fichas Técnicas

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

4.4.2.3. Protocolos

Se determinará y analizará el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua, se aplicó el estudio

de la mecánica de suelos en cada respectivo lugar, los cuales son; en la captación, la línea de conducción, reservorio y red de distribución.

4.5. Plan de análisis

- Determinar el lugar de los componentes de servicio.
- Determinar el caudal de la fuente.
- Determinar el estudio del suelo.
- Hacer el levantamiento topográfico.
- Definir la calidad de agua.

Cuadro 02: Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CASERÍO DE SECCHA, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2022.				
Problema	Objetivos	Marco teórico	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>Caracterización del problema</p> <p>El Caserío de Seccha, es una zona rural de poco acceso, falta de conocimiento y gente preparada que pueda realizar proyectos de abastecimiento de agua potable, y el poco interés de las autoridades de dar el suministro de agua a estos pueblos, la ubicación geográfica de los puntos del nacimiento de agua, el alto costo de inversión económica.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash, mejorará la condición sanitaria de</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa –Departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población 2021.</p> <p>Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash para la mejora</p>	<p>Antecedentes:</p> <p>Se buscó a través del internet en la página de Alicia, Google académico y otros repositorios internacionales.</p> <p>Dos antecedentes internacionales.</p> <p>Dos antecedentes nacionales.</p> <p>Dos antecedentes Regional</p> <p>Bases teóricas de la investigación:</p> <p>Agua</p> <p>Agua potable</p> <p>Tipos de fuentes de agua</p> <p>Aguas fluviales</p> <p>Aguas superficiales</p> <p>Aguas subterráneas</p> <p>Población, periodo, dotación</p> <p>Población de diseño</p> <p>Dotación y consume</p> <p>Abastecimiento de agua potable</p> <p>Identificación de fuentes de abastecimiento</p> <p>Fuentes de manantiales</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p>	<p>Tipo de investigación.</p> <p>La investigación es de tipo descriptivo – correlacional, gracias a esta información determinamos el sistema de abastecimiento de agua potable, donde se realiza el estudio, identificando las carencias más comunes de sistema.</p> <p>Nivel de la investigación.</p> <p>El nivel de investigación es de carácter cualitativo y cuantitativo, donde se realizó el estudio de la evaluación de los hechos con información recopilada, y un estudio que se desarrolla en el procedimiento.</p> <p>Diseño de la investigación:</p> <p>El diseño de la investigación de evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, es una investigación basada en reunir información no experimental de tipo transversal.</p> <p>$M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i \rightarrow Y_i$</p> <p>Leyenda:</p> <p>Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Paragón, distrito de Pampas, provincia de Pallasca, departamento de Áncash.</p> <p>Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Oi: Resultado</p> <p>Yi: Condición sanitaria en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash.</p> <p>La población y muestra</p> <p>Población</p> <p>La población estuvo conformada por el sistema de</p>	<p>1. Autoridad Nacional del Agua. El agua en cifras [Internet]. Perú: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2017 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: https://www.ana.gob.pe/contenido/el-agua-en-cifras</p> <p>24. Landauro k, Sotelo L. Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desague en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018 [Internet]. Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2019 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40455</p>

<p>la población - 2021?</p>	<p>de la condición sanitaria de la población. 2021. Obtener la condición sanitaria de la población en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash.</p>	<p>Componentes del Sistema de agua potable Cámara de captación Tipos de captación Captación de un manantial Línea de conducción Conducción por bombeo Conducción por gravedad Pase Aéreo Presión Diámetro Velocidad Cámara rompe presión Válvula de purga</p>	<p>abastecimiento de agua potable en zonas rurales. Muestra La muestra está constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: La técnica de la observación directa ya que va a describir conforme a como se presenta el sistema y como instrumentos de evaluación se aplicará y se utilizará las fichas técnicas y las encuestas. Plan de análisis: -Determinar el lugar de los componentes de servicio. -Determinar el caudal de la fuente. -Determinar el estudio del suelo. -Hacer el levantamiento topográfico. -Definir la calidad de agua. Principios éticos: Ética para inicio de evaluación Primero se tuvo que acudir al lugar y luego de ello obtener el permiso de las autoridades del caserío y a la vez se detalló los objetivos de nuestra investigación de manera responsable y respetuoso, luego de ello evaluar visualmente el estado del sistema. Ética de la recolección de datos Ser responsables y honestos cuando se proceda a recolectar los datos en el momento de evaluar el sistema, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a lo analizado y evaluado. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable Se presentó los resultados de la evaluación de las muestras, tomando en cuenta los daños que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se identificó que los cálculos concuerdan con los de la zona de estudio, se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte</p>	
-----------------------------	---	---	--	--

			del sistema de abastecimiento.	
--	--	--	--------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia 2022

4.7. Principios éticos

4.7.1. Ética para inicio de evaluación

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

4.7.2. Ética de la recolección de datos

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

4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

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

V. Resultados

5.1. Resultados

Dando respuesta a mi primer objetivo específico: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. Cuadro: Evaluación de cámara de captación.

Cuadro 03: Evaluación de cámara de captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
EVALUACIÓN DE CÁMARA DE CAPTACIÓN	Tipo de captación	Ladera	Es una caja con dimensiones de 0.60x 0.60m x 0.90 m.
	Material de captación	Concreto	Obtenido por observación directa, en mal estado.
	Caudal máximo de la fuente	0.96 lt/s	El caudal se midió de acuerdo al método de Agüero
	Caudal máximo diario	0.48 lt/seg.	Es el caudal máximo que se necesita en un día para poder abastecer a la población
	Antigüedad	15 años	Cuenta con 15 años de antigüedad
	Clase de tubería	7.5	Presenta esta clase de tubería porque la diferencia de cotas tiene un aproximado de 50m-
	Tipo de tubería	PVC	La tubería es PVC, es el material más adecuado ya que este resulta siendo más económico flexible,

			durable. Este por observación directa también se encontró con algunos daños.
	Diámetro de tubería	1 plg	El diámetro de las tuberías internas es de 1 plg.
	Cámara húmeda	Mal estado	Se encuentran con malezas
	Cámara seca	Mal estado	Se encuentra en malas condiciones
	Accesorios	Mal estado	Se encuentran picados
	Cerco perimétrico	No cuenta	No cuenta con cerco perimétrico
	Tapa Sanitaria	Concreto	Se observó que se encuentra en mal estado y presenta diversa patología justamente por el periodo de tiempo que tiene activo.

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación: Cámara de captación tipo ladera, esta es una caja con dimensiones de 0.60m x 0.60m x 0.90m, por observación directa esta presenta muchas patologías, presenta fisuras, grietas, desprendimiento. El material de la captación es de concreto, esta fue obtenida por observación directa en mal estado. El caudal máximo de la fuente es de 0.96 lt/s, presenta un caudal máximo diario de 0.48 lt/seg. Tiene una antigüedad de 15 años. El tipo de tubería es de PVC, la clase de tubería es de 7.5, presenta 1 plg como diámetro de tubería. La cámara húmeda se encuentra en mal estado, la cámara seca y los accesorios se encuentran también en mal estado (picados, con fisuras y grietas). No presenta cerco perimétrico. La tapa sanitaria que presenta es de concreto,

encontrada en mal estado con diversas patologías. Por lo que podemos decir que la cámara de captación necesita un mejoramiento.

Cuadro 04: Evaluación de la línea de conducción.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Por gravedad	Este tipo de línea de conducción es la adecuada por la diferencia de cotas que presenta el terreno.
	Tipo de tubería	PVC	La tubería es PVC, es el material más adecuado ya que este resulta siendo más económico flexible, durable. Este por observación directa también se encontró con algunos daños.
	Antigüedad	15 años	Tiene un tiempo de antigüedad de 15 años
	Clase de tubería	5.00	La clase de tubería es la indicada.
	Diámetro	1.5 plg	El diámetro indicado es de 1.5
	Válvulas	Mal estado	Las válvulas se encuentran en mal estado

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación: El tipo de línea de conducción es de por gravedad, siendo la adecuada por la diferencia de cotas que presenta el terreno. El tipo de tubería es de PVC, presenta una antigüedad de 15 años, la clase de tubería es de 5 por cómo se encuentra el terreno viene siendo la adecuada. El diámetro de la tubería es de 1.5 plg. Las válvulas se encuentran en mal estado. Es por ello que

determinamos que la línea de conducción necesita un mejoramiento para poder tener de manera operativa el sistema de abastecimiento de agua potable.

Cuadro 05: Evaluación del reservorio de almacenamiento.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
EVALUACIÓN RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO	Tipo de Reservorio	Apoyado	El tipo de reservorio es el indicado
	Forma de reservorio	Rectangular	El más adecuado por las zonas rurales.
	Material de construcción	Concreto	El material es de concreto
	Volumen	8 m ³	El volumen no es el adecuado para abastecer a los usuarios.
	Antigüedad	15 años	Cuenta con 15 años
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado.
	Clase de tubería	7.5	El adecuado para el terreno en el que se encuentra.
	Diámetro de tubería	2 plg	Se determinará en el cálculo del mejoramiento de reservorio de almacenamiento.
	Caseta de cloración	Inoperativa	Se determinará en el cálculo del mejoramiento de reservorio de almacenamiento.
	Accesorios	Mal estado	Se encuentran deteriorados
Cerco perimétrico	No cuenta	No cuenta con cerco perimétrico	

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación: Reservorio tipo apoyado, rectangular de concreto, siendo el más indicado por el terreno y adecuado para las zonas rurales. Presenta un volumen de 8 m³, presenta una antigüedad de 15 años. Su tipo de tubería es de PVC (material recomendado), la clase de tubería de 7.5. El diámetro de tubería es de 2 plg. Tiene una caseta de cloración inoperativa. Sus accesorios se encuentran en mal estado y no cuenta con cerco perimétrico, por consecuencia

este se encuentra expuesto a derrumbes y agentes externos dañinos. Por lo cual según la evaluación determinamos que el reservorio de almacenamiento necesita un mejoramiento.

Cuadro 06: Evaluación de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
EVALUACIÓN LÍNEA DE ADUCCIÓN	Tipo de línea de aducción	Por gravedad	La línea de conducción es por gravedad.
	Tipo de tubería	PVC	El tipo de tubería es PVC
	Antigüedad	15 años	Tiene un tiempo de antigüedad de 15 años
	Clase de tubería	5.00	La clase de tubería es la indicada.
	Diámetro de tubería	1.00 plg	El diámetro indicado es de 1.5
	Válvulas	Mal estado	Las válvulas se encuentran en mal estado

Fuente: Elaboración propia 2022.

Interpretación: Luego de realizar la evaluación de la línea de aducción es por gravedad. El tipo de tubería es PVC, presenta 15 años de antigüedad, una clase de tubería de 5, el diámetro es de 1 plg. Y sus válvulas se encuentran en mal estado. Por lo cual determinamos que la línea de aducción necesita un mejoramiento.

Cuadro 07: Evaluación de la Red de distribución.

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCION
EVALUACIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de red de distribución	Ramificado	Este sistema se aplica porque la fuente de captación se encuentra en un nivel más alto que el reservorio y el caserío.
	Antigüedad	15 años	Cumple con lo indicado en la Resolución Ministerial N°192 en lo que respecta periodo de diseño
	Tipo de tubería	PVC	El material más recomendado para poder ejecutar este tipo de trabajos.
	Clase de tubería	5.00	Según la normativa se recomienda trabajar con una tubería de clase 10, por ser más resistente y resultando más cómoda.
	Diámetro	¾ plg	Se determinará en el cálculo del mejoramiento de Red de distribución.

Fuente: Elaboración propia 2022

Interpretación: Según la evaluación realizada la red de distribución es de tipo ramificado, la antigüedad que presenta es de 15 años. El tipo de tubería es de PVC, presenta una clase de tubería de 5 y un diámetro de ¾ plg. Por ello se determinó que esta también necesita un mejoramiento para poder tener una mejor funcionabilidad y estar operativo para dicha población/ caserío.

Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

Tabla 02: Mejoramiento de la cámara de captación.

MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN.				
MANANTIAL TIPO LADERA				
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Nombre de la captación	N	-----	Chikan	
Altitud	ALT	-----	2753.291	m.s.n.m.
Tipo de captación	T	-----	Ladera	
Caudal máximo de la fuente	Qmax	Obtenido	0.96	Lt/seg
Material de construcción	M	obtenido	Concreto armado	
Clase de tuberías	C	-----	10	
Caseta de válvulas	C	-----	0.90 x 0.90	m
Distanciamiento del afloramiento y la cámara húmeda	L	$L = hf/0.30$	1.25	m
Ancho de pantalla	A	$2(6D)+NA^*$ $D+3D (NA-1)$	1.10	m
Altura de la cámara húmeda	Ht	HD	1.00	m
Diámetro de rebose y limpieza	D		2.00	plg
Numero de ranuras	NR	At/Ar	46	Unid
Diámetro de la canastilla	DC	-----	2 ½	plg

Fuente: elaboración propia 2022.

Interpretación: Para el mejoramiento de la cámara de captación se tuvo en consideración la altitud siendo 2753.291 m.s.n.m., con un tipo de captación de ladera, ya que viene siendo el más apropiado para el tipo de terreno que presenta. Un caudal máximo de la fuente de 0.96 Lt/seg. El material de construcción será

de concreto armado. La clase de tubería por la que opté fue de 10. Así mismo esta cuenta con una caseta de válvulas de 0.90 m x 0.90 m. Por lo que su distanciamiento del afloramiento y la cámara húmeda es de 1.25 m. Cuenta con un ancho de pantalla de 1.10 m. La altura de la cámara húmeda es de 1.00 m, cuenta también con un diámetro de rebose y limpieza de 2 plg, por lo que el número de ranuras es de 46 y el diámetro de la canastilla es de 2 ½ plg.

Tabla 03: Mejoramiento de la línea de conducción.

MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN.				
SISTEMA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	0.50	Lt/s
Tipo de tubería	T	-----	PVC	
Clase de tubería	T	-----	10	
Diámetro de tubería	Dt	-----	1 ¼	plg
Tramo 1	T	-----	120	m
Cota inicio (Captación)	Ci	-----	2753.291	m.s.n.m.
Cota final (Reservorio)	Cf	-----	2747.823	m.s.n.m.
Desnivel	D	Ci - Cf	5.47	m
Velocidad	V	$V = \frac{1.9735Q}{D^2}$	1.25	m/s
Perdida de carga por tramo	Hf	$Hf = hf \times L$	2.08	m
Presión	P	$P = C_{piezom.} - C_{f\text{terren}}$	3.29	m.c.a.
Pase aéreo		-----	3	und
Longitud Pase aéreo 01		-----	20	m
Longitud Pase aéreo 02	Paéreo	-----	10	m
Longitud Pase aéreo 03		-----	15	m

Fuente: elaboración propia 2022.

Interpretación: Se tuvo como diseño de la línea de conducción un caudal de 0.50 Lt/s. El tipo de tubería que se determinó fue la de PVC Cuenta con tuberías de tipo PVC según la Norma OS.010. La clase de tubería es de 10. Este contará con un diámetro de 1 ¼ plg. El tramo 1 es de 120 m. Cuenta con una cota de inicio ubicada en la Captación de 2753.291 m.s.n.m. y una cota final ubicada en el reservorio de 2747.823 m.s.n.m., cuenta con un desnivel de 5.47 m y una velocidad de 1.25 m/s. La pérdida de carga por tramo será de 2.08 m, contando con una presión de 3.29 m.c.a. En el mejoramiento cuenta además con un pase aéreo, teniendo esta una longitud de 20 m, 10 m y 15 m.

Tabla 04: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento.

MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO				
RESERVORIO DE FORMA RECTANGULAR DE TIPO APOYADO				
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Altitud	alt	-----	2747.823	m.s.n.m.
Forma	T	-----	Cuadrada	
Volumen de reservorio	Vr	obtenido	5	M3
Tipo	T	-----	Apoyado	
Material de construcción	Mc	-----	Concreto armado	
Ancho útil	A	$\sqrt{\frac{Vr}{Qmd}} - 1$	2.10	m
Largo útil	L	$\sqrt{\frac{Vr}{Qmd}} - 1$	2.50	m
Altura de agua	Ha	-----	1.25	m
Altura total	Ht	Bl+Ha	1.70	m
Borde libre	Bl	No menor a 0.30 m	0.45	m
Tiempo de llenado	Tll	$Vr \times 1000) / Qmd$	3	hrs
Diámetro de rebose	D	$Dr=0.71*Qmax$ $\wedge 038 hf^{021}$	2.00	plg
Diámetro de limpia	DI	-----	2.00	plg
Diámetro de ventilación	Dv	-----	2.00	plg

Fuente: elaboración propia 2022.

Interpretación: Se tuvo como diseño para el reservorio de almacenamiento, de tipo apoyado en forma cuadrada. Cuenta con una altitud de 2747.823 m.s.n.m. El volumen con el que contará es de 5 M3, el material de construcción por el que se optó es de concreto armado. Cuenta con un Ancho útil de 2.10 m y un largo útil de 2.50 m. La altura del agua con la que cuenta es de 1.25 m y una altura total de 1.70 m. Su borde libre es no menor a 30 m según como lo indica la normativa, esta corresponda a 0.45 m. El tiempo de llenado es de 3 hrs. Para que su funcionamiento sea el más apropiado el diámetro considerado de rebose es de 2.00 plg y el diámetro de limpia es e 2.00 plg, así mismo se optó por colocarle un diámetro de ventilación de 2.00 plg.

Tabla 05: Mejoramiento de la línea de aducción.

MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN				
SISTEMA DE LÍNEA DE ADUCCIÓN POR GRAVEDAD				
DESCRIPCION	SIMBOLO	FORMULA	RESULTADO	UNIDAD
Tipo de tubería	T	-----	PVC	
Diámetro de tubería	Dt	$D_r = \left(\left(\frac{Q_{md}}{1000} \right) \cdot 0.2785 \cdot C \cdot h_f \cdot 0.54 \right)^{0.38}$	1.00	plg
Clase de tubería	T	-----	10	
Tramo 2	T	-----	41.92	m
Cota inicio	Ci	-----	2747.823	m.s.n.m.
Cota final	Cf	-----	2746.001	m.s.n.m.
Desnivel	D	$C_i - C_f$	1.82	m
Velocidad	V	$V = \frac{1.9735Q}{D^2}$	0.21	m/s
Perdida de carga	Hf	$H_f = h_f \times L$	0.085	m
Presión	P	$P = C_{piezom.} - C_{f\text{terren}}$	3.14	m.c.a.
Válvula de control	Vc	-----	1	und
Diámetro de la válvula de control	D	$D_r = \left(\left(\frac{Q_{md}}{1000} \right) \cdot 0.2785 \cdot C \cdot h_f \cdot 0.54 \right)^{0.38}$	1	plg.

Fuente: elaboración propia 2022.

Interpretación: El diseño del mejoramiento de la línea de aducción, en cuanto al tipo de tubería es de PVC, se optó por colocarle un diámetro de 1.00 plg. La clase de tubería con la que se trabajará es de 10. Cuenta con un tramo de 41.92 m. Así mismo la cota de inicio siendo la está ubicada en la captación es de 2747.823 m.s.n.m. y la cota final ubicada en el reservorio es de 2746.001 m.s.n.m., su desnivel es de 1.82 m. Por lo que la velocidad con la que cuenta es 0.21 m/s, cumpliendo los rangos estipulados según la norma N° 173-2016-VIVIENDA, teniendo una pérdida de carga de 0.085 m. De acuerdo a ello su presión es de 3.14 m.c.a. Cuenta además con una válvula de control y el diámetro de esta viene siendo de 1 plg.

Tabla 06: Mejoramiento de la red de distribución.

MEJORAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN				
SISTEMA DE RED DE DISTRIBUCIÓN ABIERTA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
Diámetro de tubería (1)	Dt	$Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) \cdot 0.2785 \cdot C \cdot hf \right)^{0.38}$	¾	plg
Diámetro de tubería (2)	Dt	$Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) \cdot 0.2785 \cdot C \cdot hf \right)^{0.38}$	1	plg
Tipo de tubería	T	-----	PVC	
Número de viviendas	Nv	-----	35	unid
Clase de tubería	T	-----	10	
Tipo de red de distribución	Tr	---	Abierta	
Presión mínima (nodo)	Pmin	$C_{piezfinal} - C_{terrfinal}$	5.29	m.c.a
Presión máxima (nodo)	Pmax		40.05	m.c.a
Velocidad mínima (tub)	Vmin	$V = \frac{1.9735Q}{D^2}$	0.001	m/s
Velocidad máxima (tub)	Vmax		0.200	
Cámara rompe presión tipo 7	Crp7	----	2	und
Diámetro de la Crp - 7	D	$Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) \cdot 0.2785 \cdot C \cdot hf \right)^{0.38}$	¾	plg
Válvula de purga	Vp	-----	5	und
Diámetro de válvula de purga	D	$Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) \cdot 0.2785 \cdot C \cdot hf \right)^{0.38}$	¾	plg
Válvula de control	Vc	-----	3	und
Diámetro de válvula de control	D	$Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) \cdot 0.2785 \cdot C \cdot hf \right)^{0.38}$	1	plg

Fuente: elaboración propia 2022.

Interpretación: De acuerdo al mejoramiento a la red de distribución, se optó por un diámetro tubería de $\frac{3}{4}$ plg y 1 plg. El tipo de tubería de PVC, para abastecer a 35 viviendas. La clase de tubería es de 10, considerando que es la más recomendada para zonas rurales. El tipo de red es abierta, cuenta con una presión mínima de 5.29 m.c.a. y una presión máxima de 40.05 m.c.a. Las velocidades por las que se optaron para esta red de distribución están establecidas de acuerdo al caudal de diseño y el diámetro.

Dando respuesta a mi tercer objetivo: Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Seccha, distrito de Macate. Provincia de Santa, departamento de Ancash – 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

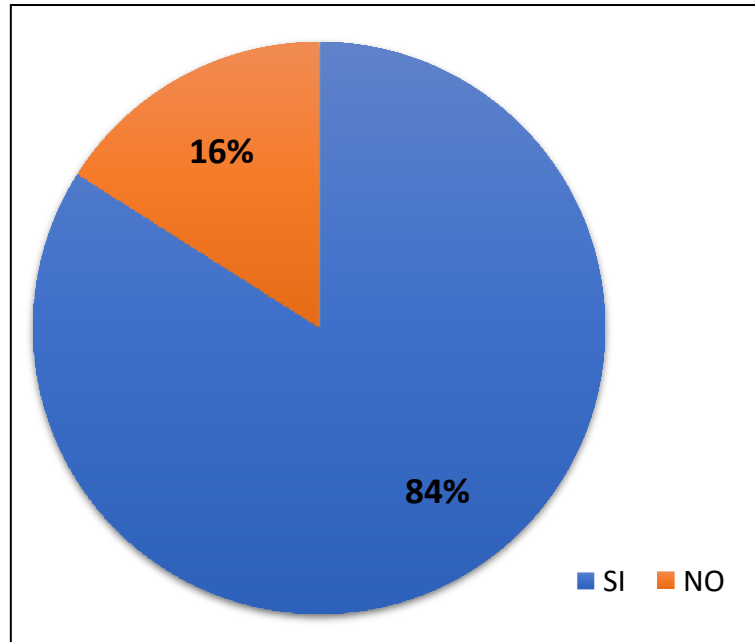


Gráfico 19: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

Se pudo notar que del 100% de encuestados, solo el 84% (21 pobladores) creen que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cobertura del servicio, mientras que el 16% (4 pobladores) no creen que este mejoramiento mejore la cobertura del servicio.

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

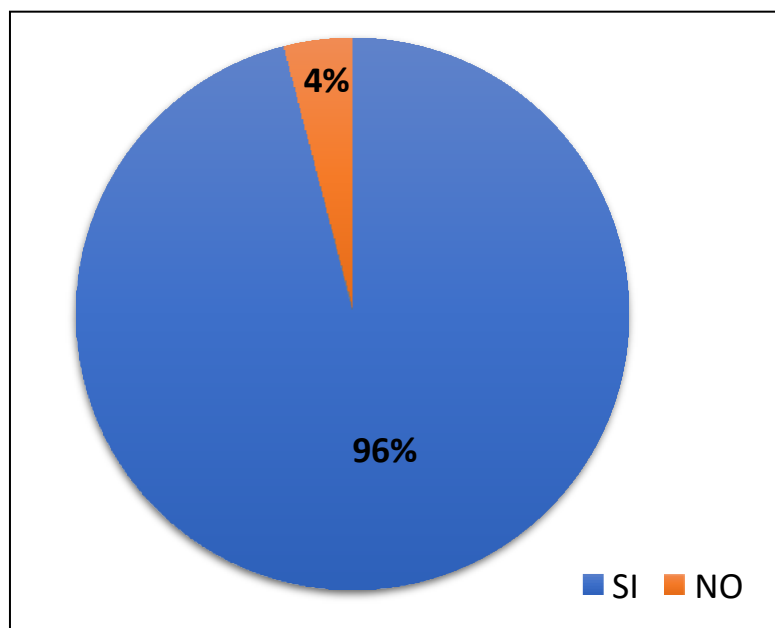


Gráfico 20: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

Se pudo notar que del 100% de encuestados, solo el 96% (24 pobladores) creen que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la cantidad del servicio, mientras que el 4% (1 pobladores) no creen que este mejoramiento mejore la cantidad del servicio.

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

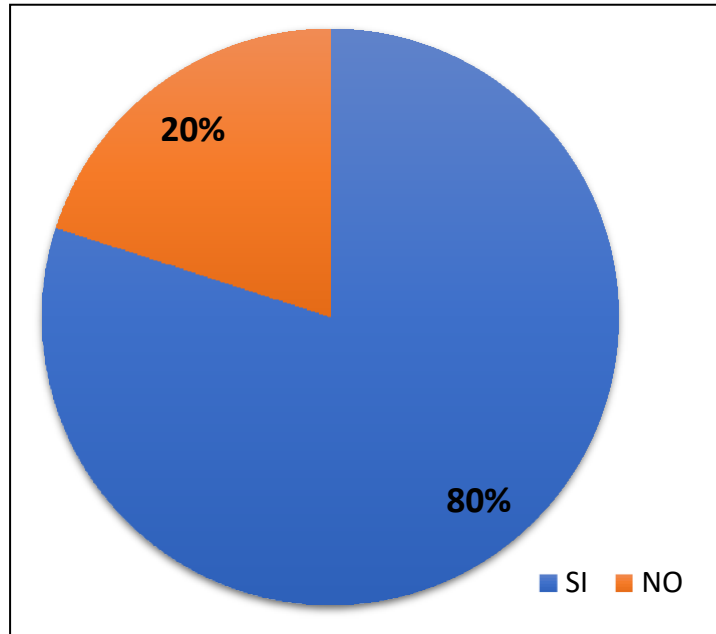


Gráfico 21: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

Se pudo notar que del 100% de encuestados, solo el 80% (20 pobladores) creen que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la continuidad del servicio, mientras que el 20% (5 pobladores) no creen que este mejoramiento mejore la continuidad del servicio.

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

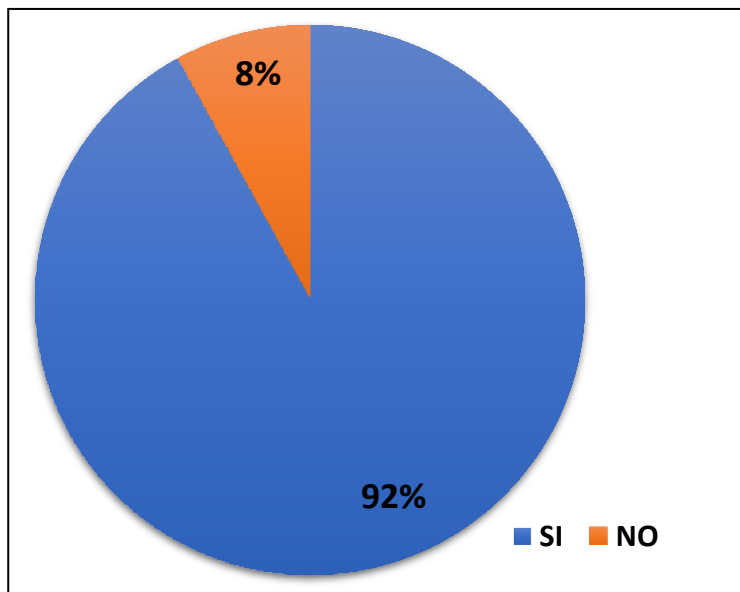


Gráfico 22: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

Se pudo notar que del 100% de encuestados, solo el 92% (23 pobladores) creen que al realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la calidad del servicio, mientras que el 8% (2 pobladores) no creen que este mejoramiento mejore la calidad del servicio.

5.2. Análisis de resultados

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

De acuerdo a la evaluación realizada en el caserío Seccha, se pudo notar que todo su sistema de abastecimiento necesitaba un mejoramiento ya que este se encontraba en mal estado presentando el 80% de deficiencias por lo que el 20% no es suficiente para poder abastecer a todos los usuarios del caserío, en el interior de la cámara de captación encontramos malezas, así mismo en la parte exterior de la misma presentaba grietas y fisuras. En cuanto a la línea de aducción lo mismo no presenta las condiciones necesarias para que pueda tener una buena operatividad, esta presenta daños y el tiempo de vida de la estructura ya caducó por lo cual también está en un estado deficiente, lo mismo para los demás componentes como reservorio de almacenamiento, línea de aducción y la red de distribución. **Así como** en la tesis de Lázaro (10) denominada “**Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Carhuaz, distrito de independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash–2019**” De acuerdo a su evaluación realizada este sistema de abastecimiento de agua potable también presenta las mismas características, se encuentra en un estado BAJO – REGULAR. Ya que se encontró en la parte interna de la cámara de captación desechos, además de no presentar un cerco perimétrico, el cual hace que este esté expuesto a derrumbes. Así mismo la línea de aducción y la red de distribución

de acuerdo a lo evaluado se encontraron en un estado bajo y dañadas ya que está concluyendo el tiempo de vida útil.

Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Seccha, distrito de Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

Para la propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable, se consideró para la cámara de captación un caudal máximo de la fuente de 0.96 Lt/seg. De clase 10. La cual contará con una caseta de válvulas de 0.90 m x 0.90 m. De acuerdo a todos los diseños realizados para la Línea de conducción y aducción se consideró el tipo de tubería, diámetro considerando y respetando la normativa que es fundamental para que tenga una mejor funcionalidad. En cuanto al reservorio de almacenamiento, el volumen con el que contará es de 5 M3, el material de construcción por el que se optó es de concreto armado. Cuenta con un Ancho útil de 2.10 m y un largo útil de 2.50 m. La altura del agua con la que cuenta es de 1.25 m y una altura total de 1.70 m. Y para la red de distribución se optó por un diámetro tubería de $\frac{3}{4}$ plg y 1 plg, de clase 10, PVC, para abastecer a 35 viviendas, con una presión mínima de 5.29 m.c.a. y una presión máxima de 40.05 m.c.a. Estos resultados guardan similitud a lo realizado por Grande (11) en su tesis titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria, menciona que gracias a los instrumentos de evaluación realizados pudo determinar el mejoramiento

necesario para el sistema de abastecimiento de agua potable el cual fueron todos los componentes: cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución.

Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Seccha, distrito de Macate. Provincia de Santa, departamento de Ancash – 2021.

Luego de realizar las encuestas para poder determinar la condición sanitaria del caserío, pudimos notar que más del 90% de los usuarios indican que si se realiza un mejoramiento en el sistema de abastecimiento de agua potable mejorará su condición sanitaria, en cuanto a la continuidad, cobertura, calidad y cantidad. así como en la tesis de Cordero (10), en su tesis denominada Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del puerto Casma – distrito de comandante Noel – provincia de Casma – departamento de Ancash, indica que de acuerdo a la evaluación realizada, se encuentra por más de un 60% el problema de la condición sanitaria ya que esta no abastece a todos los usuarios, siendo así que falta mejoría en cuanto a la cobertura, calidad, cantidad y continuidad.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que a través de la ficha técnica de evaluación se pudo determinar que el sistema de agua potable del caserío de Seccha, cuenta sus componentes funcionando a nivel regular ya que estos tienen 15 años funcionando. Lo cual indica que hay varios accesorios por cambiar y mejorar. Las cuales necesitan un mejoramiento para poder tener una mejor operatividad.
2. De acuerdo al mejoramiento realizado para el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, se optó por realizarle el mejoramiento a todos los componentes que forman parte del sistema: siendo este la captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y redes de distribución, todo ellos están en función de la población actual, futura y del caudal con el que se caracteriza el caserío para poder abastecer a todos los usuarios.
3. Se concluye que la condición sanitaria se considera en un estado bajo ya que, en las encuestas realizadas con nuestros instrumentos de evaluación, los usuarios pudieron declarar que el agua potable no abastece para todo el caserío. Por lo que estuvieron de acuerdo para poder realizar un mejoramiento.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Identificar las causas que originan las anomalías presentadas en las estructuras de concreto armado, como por ejemplo en la captación y reservorio, esto se da con la intención de poder conocer si el deterioramiento de las estructuras dañadas requieren de un rediseño hidráulico por el alto grado de afectación, si el grado de deterioramiento es de baja intensidad entonces, solo recomendaría realizar un mantenimiento según se obtengan datos que lo demanden así.
2. Llevar a cabo el mejoramiento del sistema de agua potable, tomando en cuenta los criterios técnicos normativos según el reglamento nacional de edificaciones al momento de realizar el diseño hidráulico de las estructuras situadas en los parámetros establecidos en esta normativa.
3. Se recomienda utilizar materiales que cuenten con certificados de calidad, al momento de instalar las tuberías de conducción, aducción y distribución, que sean de acorde a las normativas aprobadas, para así detener ciertas contaminaciones que puedan propagar enfermedades en el suministro de agua potable.

Referencias Bibliográficas

1. Autoridad Nacional del Agua. El agua en cifras [Internet]. Perú: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2017 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.ana.gob.pe/contenido/el-agua-en-cifras>
2. La Gestión. La costa peruana concentra mayor porcentaje de agua potable [Internet]. Perú: Diario La Gestión, 2015 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/costa-peruana-concentra-60-poblacion-disponibilidad-agua-2-2-88541-noticia/>
3. Marcías J. Evaluación del sistema de agua potable de la cabecera parroquial caracol y propuesta de mejoras. [Tesis para título]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2017 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16786>
4. Díaz W. Evaluación y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de tena en el departamento de Cundinamarca [Tesis para título]. Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2017 [Citado el 10 mayo del 2021] disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/14490>
5. Chavarría M. Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas [Tesis para título]. Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/11163>
6. Huaranca E. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la localidad de Pichiurara, distrito de Luricocha, provincia de Huanta,

departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Tesis para título]. Ayacucho: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10622>

7. Calero C. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de Santa Rosa de Alto Yanajanca, provincia de Marañón, departamento de Huánuco – Perú, 2019 [Tesis para título]. Piura: Universidad Nacional de Piura, 2019 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en:

<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/2203>

8. Minchola A, Reyna W. Diseño del mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento de los caseríos El Alizo y Callanquitas, distrito de Huaranchal, provincia de Otuzco, La Libertad [Tesis para título]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2019 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43659>

9. Cordero Olivera J. Evaluación y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable En El Puerto Casma – Distrito De Comandante Noel – Provincia de Casma – Ancash – 2017 [Tesis para título]. Casma: Universidad César Vallejo, 2017 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10224>

10. Lázaro S. Evaluación y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico Del Caserío De Curhuaz, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash [Tesis para título]. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2019 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15059>

11. Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria [Tesis para título]. Casma: Universidad los Ángeles de Chimbote, 2019 [Citado el 10 mayo del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538>
12. Matamoros A, Toro Y. Programa Educativo “Agua Segura” en el conocimiento sobre el consumo de agua en la comunidad de Callqui Chico [Tesis para título]. Huancavelica: Universidad de Huancavelica, 2017 [Citado el 10 mayo del 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1102>
13. Orellana J; características del aua potable , Ingeniería sanitaria , UTN. [Internet] Citado el 10 mayo del 2021]. Disponible en: https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_03_Caracteristicas_del_Agua_Potable.pdf
14. Facsa. Dureza del agua [Internet]. España: Facsa ciclo integral del agua, 2017 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.facsa.com/la-dureza-del-agua/>
15. IAGUA. Aguas Pluviales [Internet]. España: IAGUA, 2018 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.iagua.es/respuestas/que-son-aguas-pluviales>
16. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Aguas superficiales [Internet]. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo

- Sostenible, 2014 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/agua/aguas-superficiales>
17. Centro de Agua Subterránea Global de la UNESCO. Agua Subterránea [Internet]. Estados Unidos: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2016 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia/agua-subterranea>
 18. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Diseño de población y Demanda de agua [Internet]. Perú: Municipalidad Distrital de Ongón, 2017 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCI%20ON%20IV/4.3/1137900256_1%20CALCULO%20OFERTA%20Y%20DE%20MANDA%20DE%20AGUA.pdf
 19. Comisión Nacional del Agua. Manual de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento [Internet]. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2007 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/05DatosBasicos.pdf>
 20. Medina M. Física de fluidos y termodinámica [Internet]. Colombia: Universidad Manuela Beltrán [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://mauriciomedinasierra.wordpress.com/primer-corte/conceptos/caudal/>
 21. Valverde L. Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado de shansha – 2017 – propuesta de mejoramiento [Tesis para título]. Huaraz:

- Universidad Cesar Vallejo, 2018 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26320>
22. Geo Enciclopedia. Manantiales [Internet]. México: Geo Enciclopedia, 2017 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en:
<https://www.geoenciclopedia.com/manantiales/>
23. Jiménez J; MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO; FACULTAD DE INGENIERIA (CAMPUS XALAPA); [Internet] [Citado el 11 de Mayo 2021]. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
24. Landauro k, Sotelo L. Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018 [Tesis para título]. Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, 2019 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40455>
25. Pérez L, Pérez S. Criterios de diseño, cálculo y selección de tuberías en base al criterio de las prestaciones equivalentes [Tesis para título]. Argentina: Universidad de Buenos Aires, 2007 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en:
http://www.fi.uba.ar/archivos/institutos_criterio_seleccion_tuberias.pdf
26. Ochoa D, Peláez R, Jara M. Diseño de captación de manantiales de ladera y fondo [Tesis para título]. Perú: Universidad Nacional del Santa, 2019 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en: <https://xdocs.pl/doc/diseo-de-captacion-de-manantiales-lo1q57r6678w>

27. Sparrow E. Manantiales [Internet]. Perú: Universidad Privada del Norte, 2018 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/33743041/DIAPOSITIVAS_CAPTACION_MANANTIALES_UPN
28. Seguil P. Línea de conducción [Internet]. México: Universidad de las Américas Puebla, 2015 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/deschamps_g_e/capitulo_3.pdf
29. Loza J. Evaluación técnica en diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de Paucarcolla – Puno [Tesis para título]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano, 2016 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2880>
30. Patricio J. Determinación de la Sobrepresión en la línea de conducción por gravedad de agua potable en la localidad rural de Quitaracza (distrito de Yuracmarca) – Áncash [Tesis para título]. Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2018 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2452>
31. Martínez B. Diseño de la red de distribución de agua potable para la aldea Yolwitz del Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango [Tesis para título]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3095_C.pdf
32. Pérez F. Abastecimiento de Aguas [Internet]. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2003 [Citado el 11 mayo 2021]. Disponible en:

https://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/6010/mod_resource/content/1/Tema_02_CAPT_AGUAS_SUP.pdf

33. Duran J, Torres A. Los problemas del abastecimiento de agua potable en una ciudad media [Internet]. México: Universidad de Guadalajara, 2006 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/espinal/v12n36/v12n36a5.pdf>
34. Zegarra C. Modelos de operación de reservorios de almacenamiento de agua potable del distrito Puente Piedra, Provincia de Lima en el 2018 [Internet]. Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2019 [Citado el 13 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35452>
35. Santi L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín –El Cenepa – Condorcanqui – Amazonas [Internet]. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016 [Citado el 14 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2234>
36. Diaz A; Meniz B; Evaluación estructural de reservorios apoyados de concreto armado en Lima Metropolitana considerando la norma ACI 350-06 y las normativas peruanas. [Internet] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626005/Diaz_C_A.pdf?sequence=3
37. Gonzáles J. Diseño del sistema de agua potable de las comunidades de Nuevas Flores, Dos de Mayo, San Ignacio y San Andrés, distrito de San Pablo, provincia de Bellavista, región San Martín [Internet]. Perú: Universidad

- Nacional de San Martín, 2018 [Citado el 12 mayo 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3348>
38. Inga A. Redistribución del Caudal, Reducción de Pérdidas de Agua y Aumento de la Ganancia Económica por el agua no facturada a través de una Nueva Sectorización para mejorar la prestación del servicio de agua potable en el distrito de Huacho [Internet]. Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2019 [Citado el 14 mayo 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2758>
39. Herrera Y; Mena M; conexiones domiciliarias de agua potable, facultad de ingeniería y arquitectura; [Internet] Universidad Señor de Sipán 2018. [Citado el 14 mayo 2021]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/180883683/CONEXIONES-DOMICILIARIAS>
40. Sunnas, la calidad del agua potable en el peru, superintendencia nacional de servicios y saneamientos, [Citado el 14 mayo 2021]. Disponible en:
<https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/Jica-2004.pdf>
41. Serrano Alonso J. Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo [Internet]. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid, 2007 [Citado el 10 mayo 2021]. Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/5469>
42. Casilla S. Evaluación de la calidad de agua en los diferentes puntos de descarga de la cuenca del río Suchez [Internet]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2014 [Citado el 10 mayo 2021], Disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4546>

Anexos

Anexo 1: Instrumentos de Recolección de datos.

Encuestas

**ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: Seccha 2. Código del lugar (no llenar):
Centro Poblado
3. Anexo /sector: — 4. Distrito: Macate
5. Provincia: Santa 6. Departamento: Ancash
7. Altura (m.s.n.m.): Altitud: msnm X: Y:
8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Chimbote	Macate	carretera	bus	—	3 horas

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > Establecimiento de Salud SI NO
- > Centro Educativo SI NO
- Inicial Primaria Secundaria
- > Energía Eléctrica SI NO
12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: 20 / 05 / 2007
dd / mmm / aaaa
13. Institución ejecutora: Desconosco y poblador local
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- Manantial Pozo Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número) **35**
 Numero comunidades que tienen acceso al SAP **01**

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en *época de sequía*? En litros / segundo **0.65**
 18. ¿Cuántas conexiones *domiciliarias* tiene su sistema? (Indicar el número) **35**
 19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.
 SI NO (Pasar a la pgta. 21)
 20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número) **0**

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1*	2*	3*	4*	5*	
F 1: ... CHUKAN ...				0.20	0.70	1.20	1.10	1.90	
F 2:									
F 3:									
F 4:									
F 5:									
⋮									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

Todo el día durante todo el año
 Por horas sólo en época de sequía
 Por horas todo el año
 Solamente algunos días por semana

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X
 Agua clara Agua turbia Agua con elementos extraños
26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X
 SI NO
27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X
 Municipalidad MINSA JASSY
 Otro (nombrarlo)..... Nadie

F. Estado de la Infraestructura:

o **Captación.** Altitud: 2753,22/ msnm X: Y:

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1			X					
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
⋮								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1						X	X	X
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- B = Bueno
 R = Regular
 M = Malo

Descripción: A: Ladera B: De fondo	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																												
	Válvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura			Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			Seguro	No tiene	Si Tiene			Seguro	No tiene	Si tiene			Seguro	Estructura	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene					
				Concreto	Metal				Madera	Concreto	Metal			Madera	Concreto	Metal									Madera				
B	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M					
Captación 1 <input type="checkbox"/>		X			X	X				X			X			X								X					
Captación 2 <input type="checkbox"/>																													
Captación 3 <input type="checkbox"/>																													
Captación 4 <input type="checkbox"/>																													
Captación 5 <input type="checkbox"/>																													
Captación 6 <input type="checkbox"/>																													
⋮																													

Fuente: Compendio de Cajamarca SIRAS (2010)

o **Caja o buzón de reunión.**

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI

NO

32. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1			X					
C 2								
C 3								
C 4								
:								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1	X							
C 2								
C 3								
C 4								
...								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebuse		Dado de protección	
		Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto			Metal									
		B	R	M	B	R	M		a	ne	ne			
C 1			X					X			X		X	
C 2														
C 3														
C 4														
:														

o **Cámara rompe presión CRP-6.**

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene			Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.	No tiene.					
CRP6 1			X					
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
:								

CRP 6 Identificación de peligros:								
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1					X	X	X	X
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y reboso		Dado de protección								
	No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene							
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene								B	R	M	B	M	B	M
		B	R	M	B	R								M	B	M	B	M	B	M
CRP 1		X		X		X		X		X		X								
CRP 2																				
CRP 3																				
CRP 4																				
:																				

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI

NO (Pasará a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Malo							

o **Línea de conducción.**

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 44)

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente Enterrada en forma parcial
Malograda Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

Bueno Regular Malo Colapsado

o **Planta de Tratamiento de Aguas.**

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 47)

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X
 SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X
 Bueno Regular Malo

o Reservorio.

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X
 SI NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>				
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>							
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN	Volumen: <input type="text" value="5"/> m ³	ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.		<input checked="" type="checkbox"/>				
	Metálica.					<input checked="" type="checkbox"/>	
	Madera						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento				<input checked="" type="checkbox"/>			
Caja de válvulas					<input checked="" type="checkbox"/>		
Canastilla					<input checked="" type="checkbox"/>		
Tubería de limpia y rebose					<input checked="" type="checkbox"/>		
Tubo de ventilación					<input checked="" type="checkbox"/>		
Hipoclorador		<input checked="" type="checkbox"/>					

Fuente: Compendio de Cajamarca SIRAS (2010)

Válvula flotadora				
Válvula de entrada				
Válvula de salida				
Válvula de desagüe				
Nivel estático				
Dado de protección				
Cloración por goteo				
Grifo de enjuague				

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

o **Línea de Aducción y red de distribución.**

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

- Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
 Malograda Colapsada No tiene

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

- SI NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

- Bueno Regular Malo Colapsado

o **Válvulas.**

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

o **Cámaras rompe presión CRP-7.**

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

- SI NO

Enc.

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

Identificación de peligros:

CRP 7	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 14								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

Fuente: Compendio de Cajamarca SIRAS (2010)

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:
 B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	SITUACION ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																							
	Tapa Sanitaria 1						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y reboso		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección		
	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene			Seguro			No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			
	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	Concreto		Metal	Madera	No tiene	Si tiene	B										M	B	M
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M		
CRP-7 N° 1																								
CRP-7 N° 2																								
CRP-7 N° 3																								
CRP-7 N° 4																								
CRP-7 N° 5																								
CRP-7 N° 6																								
CRP-7 N° 7																								
CRP-7 N° 8																								
CRP-7 N° 9																								
CRP-7 N° 10																								
CRP-7 N° 11																								
CRP-7 N° 12																								
CRP-7 N° 13																								
CRP-7 N° 14																								
CRP-7 N° 15																								
CRP-7 N° 16																								
:																								

Fuente: Compendio de Cajamarca SIRAS (2010)

o Piletas públicas.

58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1										
P 2										
P 3										
P 4										
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										
:										

o Piletas domiciliarias.

59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X
(muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)

DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
Casa 1										
Casa 2										
Casa 3										
Casa 4										
Casa 5										
Casa 6										
Casa 7										
Casa 8										
Casa 9										
Casa 10										
Casa 11										
Casa 12										
Casa 13										
Casa 14										
Casa 15										
Casa 16										
Casa 17										
Casa 18										
Casa 19										
Casa 20										

Fecha: / /

Nombre del encuestador:

Fuente: Compendio de Cajamarca SIRAS (2010)

**POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

- a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?


- a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

- a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

- a) SI b) NO


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 64895


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Victor Martinez Diaz.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 84895


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Alfredo Toledo Casias


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 84896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

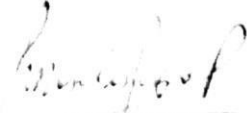
a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Sebastian Garcia Lopez


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 84888


Juan M. Montenegro Haredes
C.I.P. 86072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Andres Ruedra Soto.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Hector Villar Caruz.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Francisco Juarez Peltre


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

SI b) NO

Nombre: Manuel Samillan Solar


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 84696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Edgar Santillan Chapoñan


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Alex Gutierrez Benites.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 84896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Roberto Lopez del Solar.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Luis Sanchez Svarcy



Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 84896



Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 86072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre : Mario Eugenio Benitez


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 64696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Jessica Salinas Ortiz.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Cristian Marcelo Mendueta


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI ~~b) NO~~

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI ~~b) NO~~

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI ~~b) NO~~

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI ~~b) NO~~

Nombre: Felix Gomez Selau.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64895


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: *Rosaldo Perez Alvarado.*


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

SI NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

SI b) NO

Nombre: Thomas Fernando Sosa.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI NO

Nombre: Cesar Chaparzon Caceres.


Ramón Luis Caballero Colonta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Alfredo Gonzales Teodor


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Samuel Alvaro Pérez


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Jose Torres Soto.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre : Pablo Acosta Santillan.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 98072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Lucas Soto Toledo.


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 84696


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 08072
INGENIERO CIVIL

**ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACIÓN EN EL CASERÍO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH 2021.**

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?

a) SI b) NO

Nombre: Javier Suarez Perez


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 96072
INGENIERO CIVIL

ENCUESTA PARA OBTENER LA CONDICION SANITARIA DE LA
POBLACION EN EL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH 2021.

Pregunta 1: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cobertura del agua potable?

a) SI b) NO

Pregunta 2: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la cantidad del agua potable?

a) SI b) NO


Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?


a) SI b) NO

Pregunta 4: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la calidad del agua potable?


a) SI b) NO

Nombre: Gregorio Teodor Linares


Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896



Juan M. Montenegro Paredes
C.I.P. 86072
INGENIERO CIVIL

Fichas Técnicas

	CAPTACION DE UN MANANTIAL										
	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.									
	Tesista	Zambrano Pérez Christian Edgardo									
	Asesor	Zarck alvayr Giannina Zarck					Fecha	14-01-2023			
Lugar	Seocha	Distrito		Macate			Nivel Estático				
Provincia	Santa	Departamento		Ancash							
CAPTACION DE UN MANANTIAL											
Caudal Máximo	0.96 l/s	Altura de la Cámara Húmeda									
Caudal Mínimo	0.77 l/s										
Gasto Máximo Diario	0.9 l/s	Altura de filtro		Altura mínima		Diámetro de la canastilla de salida		Borde libre		Altura de agua	
Ancho de Pantalla	1.10	0.10 m		1.00 m		2 1/2		0.45		0.45	
Diámetro de Tubería de Salida	2 1/2"										
DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA											
Altura de ranura	7 mm		Largo de ranura		5 mm		Área total de ranura		0.62 l		
Reboce y limpieza		Diseño de estructura I		Tn/m3 Peso específico del suelo		Empuje del suelo sobre el muro		El coeficiente de empuje			
Diámetro en pulg.	2 1/2"				Ángulo de rozamiento interno del suelo				Siendo la altura del terreno		
Gasto Máximo de la Fuente	0.88				Coeficiente de fricción				Resultado		
Pérdida de carga unitaria	2.08				Tn/m3 Peso específico del concreto						
Resultado			Chequero de la estructura		Momento de Vuelco		Momento de estabilización (Mr) y el peso W:				
				Mo = P x Y							
				Considerando Y = h/3							
				Por volteo				W		W (kg) X (m) (kg/m)	
				Máxima carga unitaria							
				Por deslizamiento							

Fuente: Agüero Pittman


Juan M. Montenegro Paredes
 C.I.P. 96072
 INGENIERO CIVIL


Ramón Luis Caballero Colonia
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 64895



LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

Título	Cálculo y dimensionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable				
Telista	Agüero Pittman	Fecha		10/03/2023	
Aesor	Franco Alvarado	Caja U. Caudales			
Lugar	San José	Distrito	San José	Nivel Estático	
Provincia	San José	Departamento	San José		

LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

NOTA: (Las tuberías de conducción se encuentran superficialmente)

Tramo	E	P.O	Viviendas actuales	Viviendas futuras	Longitud tomada (m)	Cota de terreno		Diferencia de cotas	% de incremento	Total de tubos	Longitud de diseño en (m)	Q diseño (l/s)	Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro Interno (pulg)	Tipo de tubería	Cota de tubería	Pérdida Hf (m)	Velocidad (m/s)	Cota Piezométrica		Presión Dinámica		Presión Estática		Obj.	
						Inicial	Final												Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		
Cap	AB	35	-	120	2.03	2.07	0.04	1.04	24	1.20	0.20	1.50	1.50	1.50	IVC	2.00	2.08	0.61	2.03	2.07	-	-	-	2.27	✓	

Fuente: Agüero Pittman

Juan M. Montenegro Paredes
Juan M. Montenegro Paredes
 C.I.P. 96072
 INGENIERO CIVIL

Ramón Luis Caballero
Ramón Luis Caballero / Colonia
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 81895



RESERVIORIO DE ALMACENAMIENTO

Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable		
Tesista	ARIMANTA RIVERA Y CASHAÑA ECHAZA		
Asesor	JOSÉ ALBERTO CASHAÑA PAREDES		
Lugar	AGUA	Distrito	MACATE
Provincia	SAUCE	Departamento	AICAASH

RESERVIORIO DE ALMACENAMIENTO

Altura de agua	1.25 m	Ancho de pared	2.16 m	Borde libre	0.45 m	Altura total	1.70 m
Peso específico del terreno		Peso específico del agua		Capacidad portante del agua			
$P = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$	$P = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$	$P = \gamma_a \times h$	El empuje del agua es: $V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$		
Losas de cubierta		Espesor de pared		Datos de diseño			
$e =$	2.10 m	$e =$	0.20 m	$V_{cl} =$	0.5 m	3	
				$Q_P =$	5.9	4	m ³ /dia
Distribución de la armadura		Losas de fondo		Distribución de la armadura de pared			
ϕ	3/8 plg @ 0.20 m	base =	0.20 m	placa =	0.20 m	ϕ	3/8 plg
		altura =	0.30 m	estiba =	3/8 plg @ 0.20 m		
				calce =	4 plg	1/2 plg	
Distribución de la armadura de losa de fondo		Distribución de la armadura de losa de cubierta		Chequeo de losa de fondo			
ϕ	1/2 plg @ 0.15 m						
ϕ	3/8 plg @ 0.20 m	ϕ	3/8 plg @ 0.20 m				

Fuente: Agüero Pittman

Juan M. Montenegro Paredes
Juan M. Montenegro Paredes
 C.I.P. 96072
 INGENIERO CIVIL

Ramón Luis Caballero Colonia
Ramón Luis Caballero Colonia
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 64896



LÍNEA DE ADUCCIÓN POR GRAVEDAD

Título: Continuidad y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.
 Asesor: Arquitecto Rocio Christian Córdova.
 Lugar: Zona Alegre Encuentra Portero.
 Provincia: Sotillo.
 Distrito: Portero.
 Departamento: Ancash.
 Caso: 110.
 Fecha: 11-02-2023.
 Caso U. Constituyente:
 Nivel Estación:


LÍNEA DE ADUCCIÓN POR GRAVEDAD

Tramo E P O	Viviendas actuales	Viviendas futuras	Longitud instalada (m)	Cota de terreno		Diferencia de cotas	% de incremento	Total de tuberías	Longitud de diseño en (m)	Q diseño (l/s)	Diámetro nominal (pulg)	Diámetro interno (pulg)	Tipo de tubería	Cte de tubería	Pérdida de H _f (m)	Velocidad (m/s)	Cota Piezométrica		Presión dinámica		Presión Estática		Obs
				Inicial	Final												Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
R.J-1	35	-	41.92	27.92	27.96	1.82	1.09	9	41.92	0.14	1	1	PVC	150	0.085	0.21	27.92	27.99	1.34	3.11	-	-	✓


 Juan M. Montenegro Paredes
 C.L.P. 86072
 INGENIERO CIVIL


 Ramón Luis Caballero Colonia
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 84896

RED DE DISTRIBUCIÓN

	Título	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable			Fecha	
	Tesista	Armayta Perez Cristian Edgardo			Caja U. Caudales	
	Asesor	Zorste Alegre Giovanna Marlene			Nivel Estático	
	Lugar	Seacha	Departamento	Morona		
	Provincia	Santa	Caserío	Ancash		

RED DE DISTRIBUCIÓN

E	P.O	Gasto		Longitud	Diámetro	Velocidad	Pérdida de Carga		Cota Piezométrica		Cota de Terreno		Presión		Clase de tubería
		Tramo	Diseño				Unitaria	Tramo	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
J-1	J-2	T0-3	0.031	19.90 m	3/4"	0.01	0.005		2749.22	2749.22	2746	2747.40	3.14	21.74	PVC
J-1	J-3	T0-4	0.1369	47.80 m	1"	0.20	0.000		2749.14	2749.14	2746	2743.76	3.14	5.29	PVC
J-3	J-4	T0-5	0.0043	15.90 m	3/4"	0.01	0.091		2748.14	2748.07	2743.76	2742.36	5.29	19.59	PVC
J-4	J-5	T0-6	0.0031	39.29 m	3/4"	0.01	0.000		2748.05	2747.45	2742.36	2741.72	19.39	31.62	PVC
J-3	J-6	T0-7	0.0730	282.99 m	1"	0.14	0.000		2748.05	2747.45	2742.36	2730.7	5.29	18.38	PVC
J-6	J-7	T0-8	0.0061	12.71 m	3/4"	0.01	0.267		2748.05	2748.05	2740.4	2723.58	16.58	25.23	PVC
J-7	CRP-01	T0-9	0.0000	3 m	3/4"	0.00	0.000		2748.05	2748.05	2723.58	2722.98	25.23	25.60	PVC
CRP-01	J-8	T0-9	0.0559	62.92 m	3/4"	0.00	0.000		2748.05	2748.05	2722.98	2682.43	0.00	40.05	PVC
J-6	J-9	T0-10	0.0076	236.46 m	1"	0.08	0.000		2722.98	2722.98	2730.4	2720.61	18.38	27.88	PVC
J-9	CRP-7(02)	T0-11	0.0293	4.50 m	3/4"	0.02	0.000		2748.14	2748.14	2720.61	2719.51	27.88	29.19	PVC


Juan M. Montenegro Paredes
 C.I.P. 90072
 INGENIERO CIVIL


Ramón Luis Caballero Colonia
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 84696

Anexo 3: Acta de constatación.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por *Armagata Pérez Christian*....., que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserio de Secha, distrito Macate, provincia del Santa, departamento de Ancash - 2021.

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: *el013025@uladech.pe*... o al número *917349954*..

Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico *r.eth.cates@hotmail.com*.....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	<i>Mejía Cano Estanislao Flavio</i>
Firma del participante:	<i>Estanislao Mejía</i>
Firma del investigador:	<i>Christian Pérez</i>
Fecha:	<i>19/05/21</i>



Estanislao Mejía

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Anexos 4: Plano de ubicación y localización.

LOCALIZACIÓN DEPARTAMENTAL



LEYENDA:

CASERO	●
TRONCO CARROZABLE	—
NO	—
AUTOPISTA	—



LOCALIZACIÓN PROVINCIAL

ESCALA :1/750



LOCALIZACIÓN DISTRITAL

ESCALA :1/250



ESQUEMA DE UBICACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE					
<p>PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.</p>					
<p>UBICACIÓN: Dpto. Ancash Distrito de Macate Provincia del Santa Casero Seccha</p>	<p>PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</p> <table border="1"> <tr> <td>ALUMNO: CRISTHÁN EDGARDO APUJAYTA PEREZ</td> <td>FECHA: NOVIEMBRE 2022</td> </tr> <tr> <td>DOCENTE: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS</td> <td>ESCALA: INDICADA</td> </tr> </table>	ALUMNO: CRISTHÁN EDGARDO APUJAYTA PEREZ	FECHA: NOVIEMBRE 2022	DOCENTE: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	ESCALA: INDICADA
ALUMNO: CRISTHÁN EDGARDO APUJAYTA PEREZ	FECHA: NOVIEMBRE 2022				
DOCENTE: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	ESCALA: INDICADA				
UL-01					

Anexo 5: Panel fotográfico.



Gráfico 23: La línea de conducción del caserío de Seccha.

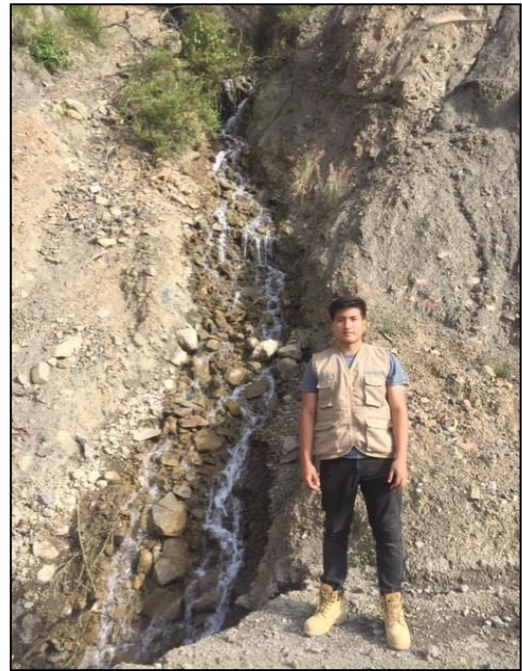


Gráfico 24: El puquio del caserío de Seccha.



Gráfico 25: Vista panorámica del caserío Seccha.

Anexo 6: Cálculos hidráulicos.

Cálculo del caudal, población de diseño y variaciones de consumo

CAUDAL DEL MANANTIAL

MÉTODO VOLUMÉTRICO

Prueba N°	Volumen (Litros)	Tiempo (Segundos)	Caudal Q (Lt/s)
1	4	4.13	0.97
2	4	4.11	0.97
3	4	4.20	0.95
4	4	4.16	0.96
5	4	4.18	0.96
			0.96

POBLACIÓN DE DISEÑO

Método de cálculo: Aritmético

Fórmula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Donde:

Pi : Población inicial (habitantes)

Pd : Población futura o de diseño (habitantes)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño (años)

Año	Pa (habitantes)	t (años)	P Pf - Pa	Pa * t	r P / Pa * t	r * t
1993	44	-	-	-	-	-
		24	-20	1056	-0.019	-0.455
2017	24	-	-	-	-	-
		5	37	120	0.308	1.542
2022	61	-	-	-	-	-
Total	-	29	-	-	-	1.09

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Se obtiene:

Pi : 61 hab.

dato

r : 1.09 %.

calculado

t : 20 años.

dato

Resultado:

Pd : 74 hab.

calculado

Fuente: Elaboración propia (2022)

DOTACIÓN DE AGUA Y VARIACIONES DE CONSUMO

Datos:

Pi - Población inicial (habitantes):	61	dato
Pd - Población futura o de diseño (habitantes):	74	calculado
Dot - Dotación (litros/habitantes/día):	80	dato

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)	
	Sin arrastre hidráulico (Compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (Tanque séptico mejorado)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Qp - Caudal promedio diario anual (lt/s):

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

Qp: 0.07 lt / s. calculado

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Qmd - Caudal máximo diario (lt/s):

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Qmd: 0.09 lt / s. calculado

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Qmh - Caudal máximo horario (lt/s):

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Qmh: 0.14 lt / s. calculado

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo hidráulico de la cámara de captación

CALCULO HIDRÁULICO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN

Gasto Máximo Diario Real (Qmd) :	0.09 lt/s	calculado
Gasto Máximo Diario de Diseño (Qmd) :	0.50 lt/s	asumido
Gasto Máximo de la Fuente (Qmáx) :	0.96 lt/s	calculado

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.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Donde:

Q _{máx} :	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/s ²)
H :	carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

Obtenemos:

Q _{máx} :	0.96 lt / s.	calculado
C _d :	0.60	asumido
g :	9.81 m / s ² .	dato
H :	0.40 m.	asumido

Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Velocidad de paso asumida: v₂ = 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60 m/s, en la entrada a el valor máximo es: 0.60 m/s en la entrada a la tubería)

V _{2t} :	1.68 m / s	calculado
v ₂ :	0.60 m / s	recomendado

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Fuente: Elaboración propia (2022)

Donde:

D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

Entonces:

A: 0.002674 m².
Q_{máx}: 0.000963 m³ / s.

D:	0.058 m.	calculado
D:	2.297 pulg.	calculado
D:	2 1/2 pulg.	asumido

Cálculo del número de orificios en la pantalla (N_{ORIF}):

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$
$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Diámetro máximo recomendado =		2 pulg.	recomendado
Diámetro calculado =	D1=	2 1/2 pulg.	calculado
Diámetro asumido =	D2=	2 pulg.	asumido

Obtenemos:

NA : 2.5625 pulg.
NA : 3 orificios de diámetros = 2 pulg.

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

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

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Cálculo del ancho de la pantalla (b):

b :	42.00 pulg.	calculado
b :	1.07 m.	calculado
b :	1.10 m.	asumido

Fuente: Elaboración propia (2022)

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

$$H_f = H - h_o$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)
ho : pérdida de carga en el orificio (m)
Hf : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Obtenemos:

H :	0.40 m.	asumido
ho :	0.03 m.	calculado
Hf :	0.37 m.	calculado

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Dónde:

L : distancia afloramiento - captación (m)

Obtenemos:

L :	1.24 m.	calculado
L :	1.25 m.	asumido

Fuente: Elaboración propia (2022)

Determinación de la altura de la cámara húmeda Ht:

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

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Donde:

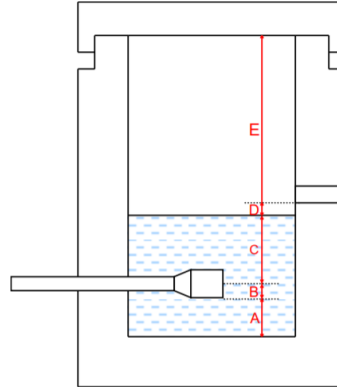
A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

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).

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).



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

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Donde:

Qmd : caudal máximo diario (m³ /s)

A : área de la tubería de salida (m²)

Obtenemos:

Qmd : 0.0005 m³ / s.

A : 0.002 m².

C : 0.00484 m.

Entonces:

A : 0.10 m. recomendado

B : 0.0318 m. calculado

C : 0.30 m. calculado

D : 0.05 m. recomendado

E : 0.40 m. recomendado

Ht : 0.88 m. calculado

Ht : 1.00 m. asumido

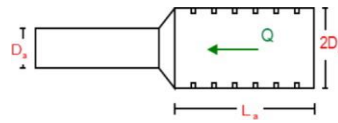
Fuente: Elaboración propia (2022)

Dimensionamiento de la canastilla:

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

D _{canastilla} :	2D _a
D _{canastilla} :	0.0635 m.
D _{canastilla} :	2 1/2 pulg.

calculado
calculado



Se recomienda que la longitud de la canastilla esté entre 3D_a y 6D_a

L _{min} :	0.095 m.
L _{máx} :	0.191 m.
L _{canastilla} :	0.15 m.

calculado
calculado
asumido

Ok!!

Para determinar las ranuras, se considera que el área total de las ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción

A _{total} :	2A
A _{total} :	0.0015835 m ² .

calculado

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

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

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

D _g :	2 1/2 pulg.
L :	0.15 m.
A _g :	0.0047625 m ² .

calculado
asumido
calculado

Condición:

A _t	<	50% A _g
0.0015835	Ok!!	0.00238125

Determinación del número de ranuras

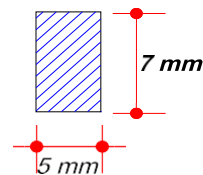
$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Siendo las medidas de las ranuras:

Ancho :	5 mm.	(Medida recomendada)
Largo :	7 mm.	(Medida recomendada)
N _{ranura} :	46 und.	calculado

DETALLE DE LA RANURA



Fuente: Elaboración propia (2022)

Dimensionamiento de tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1.5% y considerando Qmax. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

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

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Donde:

Q_{máx} : 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)

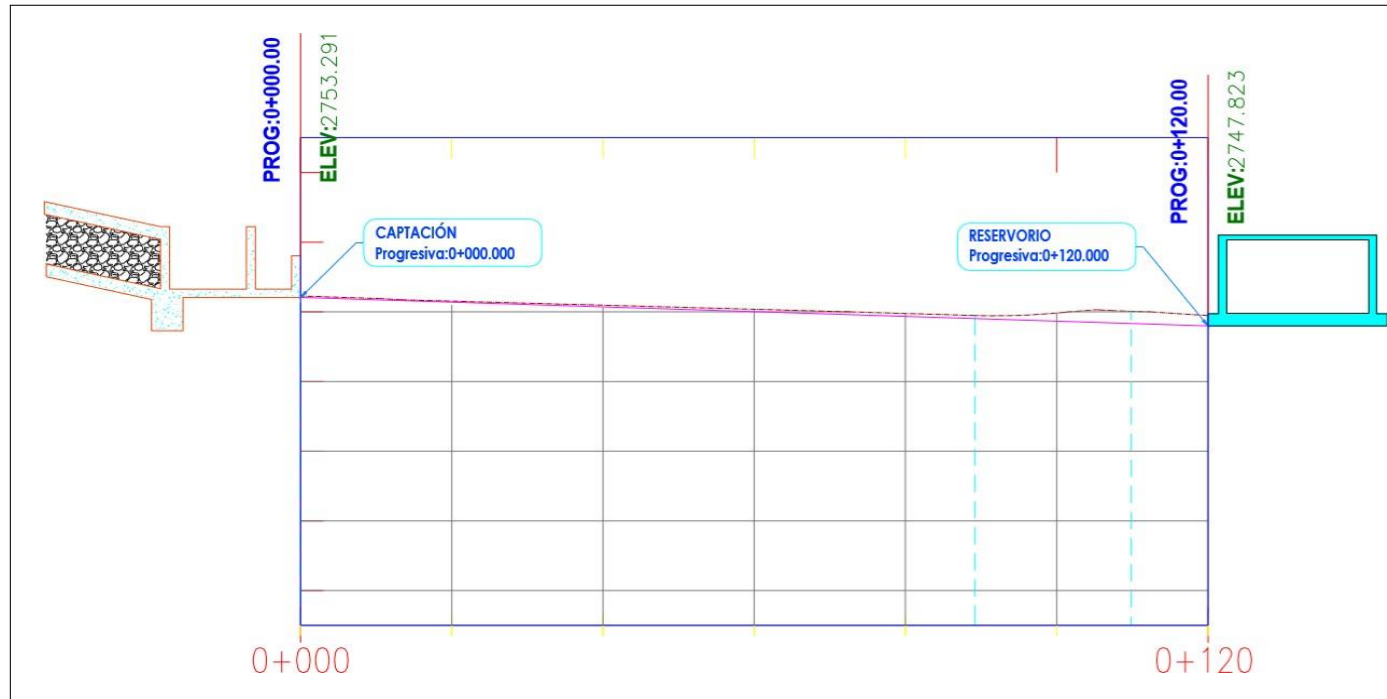
Obtenemos:

S:	1.50%	asumido
Q _{máx} :	0.96 lt / s.	calculado
h _f :	0.015 m / m.	recomendado
D _r :	1.69 pulg.	calculado
D _r :	2 pulg.	asumido

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo hidráulico de la línea de conducción

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN



CRITERIOS TÉCNICOS	
Caudal de diseño	Qmd
Velocidad máxima	5 m/s
Velocidad mínima	0.6 m/s

DATOS:		
Captación:	2753.291	m.s.n.m.
Reservorio:	2747.823	m.s.n.m.
Caudal máximo diario (Qmd):	0.50	lt / s.
Material de la tubería:	PVC	
Clase de la tubería:	10	

CÁLCULO HIDRÁULICO LÍNEA DE CONDUCCIÓN																	
ESTRUCTURAS	CLASE DE TUBERÍA	TRAMO	LONGITUD HORIZONTAL (m)	CAUDAL (Qmd) (lt/seg)	COTA DE TERRENO		Desn. del terreno (Metros)	Perd. Carg. Unit.Disp (hf) (m/m)	Diámetros Calculados D (Pulg)	Diámetro Asumido D (Pulg)	Velocidad (V) (m/seg)	Perdida Carga Unit (hf) (m/m)	Perdida Carga por accesorios (m)	Perdida de Carga en Tramo(Hf) (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN Final (m.c.a)
					INICIAL (m.s.n.m.)	FINAL (m.s.n.m.)									INICIAL (m.s.n.m.)	FINAL (m.s.n.m.)	
Cap - Reservorio	10	01	120	0.50	2753.291	2747.823	5.47	0.0456	1.0436	1 1/4	0.63	0.017	0.104	2.07561	2753.291	2751.112	3.29

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento

CALCULO HIDRÁULICO DEL RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO

Volumen de regulación:

$$V_{reg} = 25\% \times Q_p$$

Q _p :	5.94 m ³ / día.	calculado
V _{reg} :	1.49 m ³ .	calculado

Volumen contra incendio:

V _{inc} :	0.00 m ³ .	Según la OS 030 no se considera
--------------------	-----------------------	---------------------------------

Volumen de reserva:

$$V_{res} = 25\% \times V_{reg}$$

V _{reg} :	1.49 m ³ .	calculado
V _{res} :	0.37 m ³ .	calculado

Volumen total:

$$V_{total} = V_{reg} + V_{inc} + V_{res}$$

V _{reg} :	1.49 m ³ .	calculado
V _{inc} :	0.00 m ³ .	calculado
V _{res} :	0.37 m ³ .	calculado
V _{total} :	1.86 m ³ .	calculado
V _{total} :	5.00 m ³ .	asumido

Tiempo de llenado:

$$T_{llenado} = ((V_t \times 1000) / Q_{md})$$

V _{total} :	5.00 m ³ .	calculado
Q _{md} :	0.50 lt / s.	asumido
T _{llenado} :	10000.00 s.	calculado
T _{llenado} :	2.78 hrs.	calculado
T _{llenado} :	3.00 hrs.	asumido

Fuente: Elaboración propia (2022)

DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

Ancho de la pared interior (b_i):

2.16 m.	calculado
2.10 m.	asumido

Altura de agua (h):

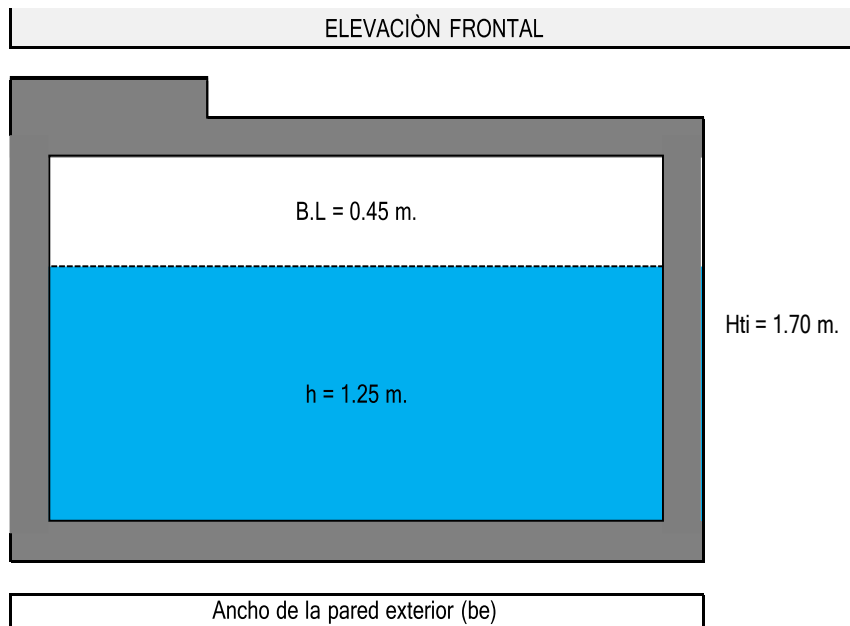
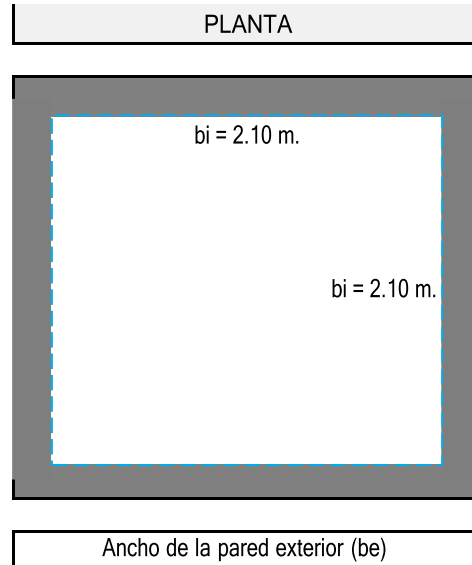
1.25 m.	asumido
---------	---------

Borde libre (B.L.):

0.45 m.	asumido
---------	---------

Altura total interior (H_{ti}):

1.70 m.	calculado
---------	-----------



Volúmen útil de la estructura (V_u): 5.51 m³. calculado

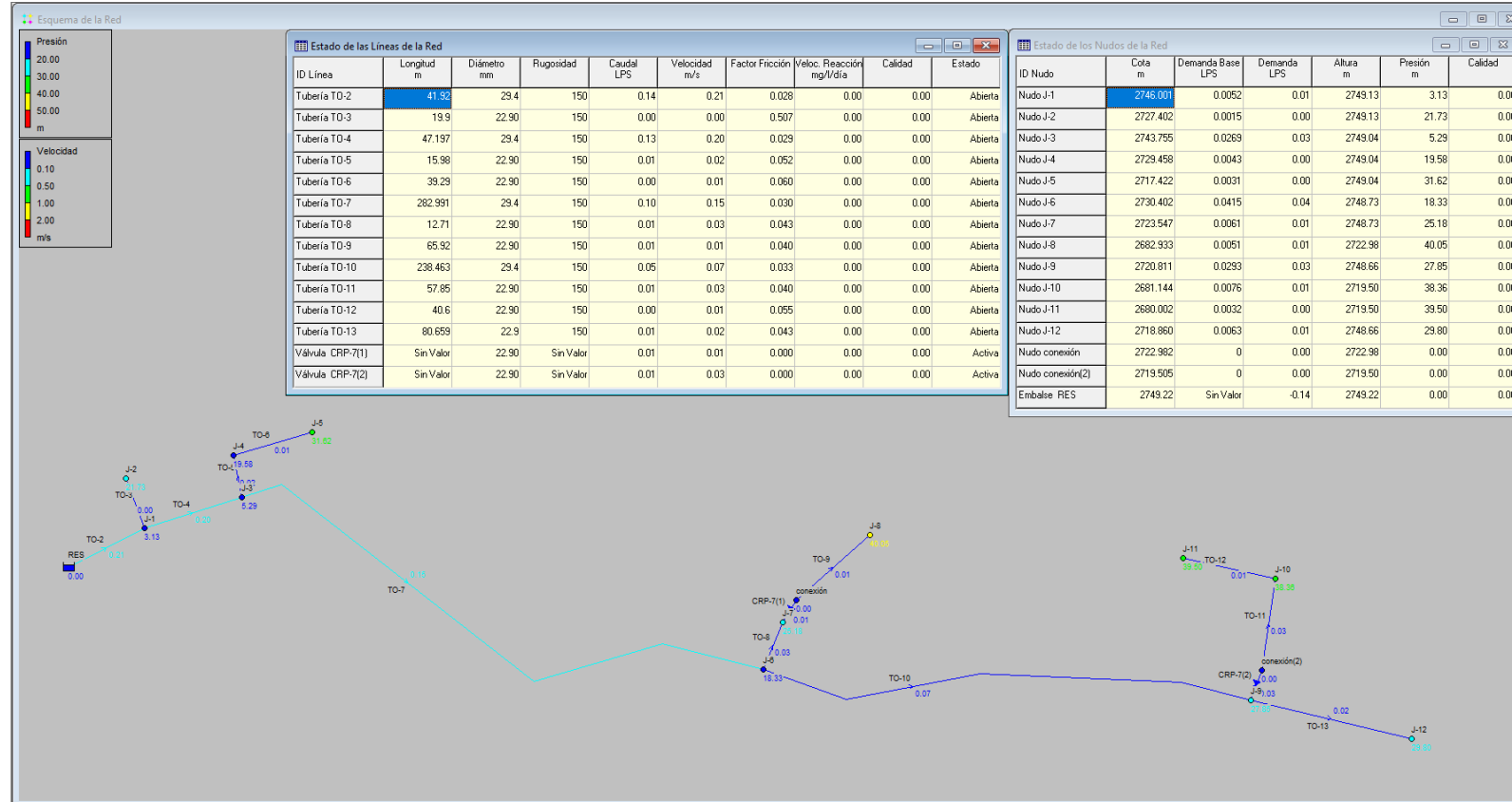
Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo hidráulico de la línea de aducción y redes de distribución

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

DATOS	
Longitud total de la aducción (m)	41.92
Longitud total de la red de distribución (m)	901.56
Qmh (lt/s)	0.14
Cte. Tub "C"	150
Material de la tubería	PVC
Altura de RES (m)	1.40
Caudal unitario (Qu)	0.00016

Para EPANET usar la demanda de esta Tabla en la Tabla 01		
# Nodo	Tubería tributaria (m)	Demanda (lt/s)
J-1	33.5485	0.0052
J-2	9.9500	0.0015
J-3	173.0840	0.0269
J-4	27.6350	0.0043
J-5	19.6450	0.0031
J-6	267.0820	0.0415
J-7	39.3150	0.0061
J-8	32.9600	0.0051
J-9	188.4860	0.0293
J-10	49.2250	0.0076
J-11	20.3000	0.0032
J-12	40.3295	0.0063
STotal	901.5600	0.1400
	OK!	OK!



LÍNEA DE ADUCCIÓN	
Caudal de diseño	Qmh
Velocidad máxima	3 m/s
Velocidad mínima	0.6 m/s
Presión estática	50 m
Presión dinámica	1 m
Diámetro mínimo	25 mm (1")
RED DE DISTRIBUCIÓN	
Caudal de diseño	Qmh
Velocidad máxima	3 m/s
Velocidad mínima	0.30 - 0.60 m/s
Presión estática no mayor a	60 m
Presión dinámica no menor a	5 m
Diámetro mínimo (red cerrada)	25 mm (1")
Diámetro mínimo (red abierta)	20 mm (3/4")
CTE. HAZEN WILLIAMS (ADIMENSIONAL)	
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
PVC	150

CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN																			
Punto		Tramo	Material	Longitud (m)	Caudal en marcha (Qm) lt/s	Caudal de diseño (Qd) lt/s	Diámetro Nominal DN (pulg)	Diámetro Interior DI (mm)	hf (m) H - W D > = 50 mm	hf (m) F - W D < = 50 mm	Pendiente S (m/m)	Cota piezométrica		Cota de terreno		Presión		Velocidad m/s	Observaciones
Inicial	Final											CPi (m)	CPf (m)	CTi (m)	CTf (m)	Pi (mca)	Pf (mca)		
RES	J - 1	TO - 2	PVC	41.92	0.1400	0.1400	1	29.40	0.085	0.000	0.0020	2749.22	2749.14	2747.82	2746.00	1.40	3.14	0.21	Línea de aducción
J - 1	J - 2	TO - 3	PVC	19.900	0.0031	0.0031	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2749.14	2749.14	2746.00	2727.40	3.14	21.74	0.01	Nodo final
J - 1	J - 3	TO - 4	PVC	47.197	0.0073	0.1369	1	29.40	0.091	0.000	0.0019	2749.14	2749.05	2746.00	2743.76	3.14	5.29	0.20	nodo
J - 3	J - 4	TO - 5	PVC	15.980	0.0025	0.0043	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2749.05	2749.05	2743.76	2729.46	5.29	19.59	0.01	nodo
J - 4	J - 5	TO - 6	PVC	39.290	0.0061	0.0031	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2749.05	2749.05	2729.46	2717.42	19.59	31.62	0.01	Válvula de purga
J - 3	J - 6	TO - 7	PVC	282.991	0.0439	0.0930	1	29.40	0.267	0.000	0.0009	2749.05	2748.78	2743.76	2730.40	5.29	18.38	0.14	nodo
J - 6	J - 7	TO - 8	PVC	12.710	0.0020	0.0061	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2748.78	2748.78	2730.40	2723.55	18.38	25.23	0.01	nodo
J - 7	CRP-7 (01)	TO - 9	PVC	3.000	0.0005	0.0000	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2748.78	2748.78	2723.55	2722.98	25.23	25.80	0.00	Cámara rompe presión
CRP-7 (01)	J - 8	TO - 9	PVC	62.920	0.0000	0.0005	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2722.98	2722.98	2722.98	2682.93	0.00	40.05	0.00	válvula de purga
J - 6	J - 9	TO - 10	PVC	238.463	0.0370	0.0559	1	29.40	0.088	0.000	0.0004	2748.78	2748.69	2730.40	2720.81	18.38	27.88	0.08	nodo
J - 9	CRP-7 (02)	TO - 11	PVC	4.500	0.0007	0.0076	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2748.78	2748.78	2720.81	2719.51	27.97	29.27	0.02	Cámara rompe presión
CRP-7 (02)	J - 10	TO - 11	PVC	53.350	0.0076	0.0293	3/4	22.90	0.020	0.000	0.0004	2719.51	2719.49	2719.51	2681.14	0.00	38.34	0.07	válvula de purga
J - 10	J - 11	TO - 12	PVC	40.600	0.0063	0.0032	3/4	22.90	0.000	0.000	0.0000	2719.49	2719.48	2681.14	2680.00	38.34	39.48	0.01	Válvula de purga
J - 9	J - 12	TO - 13	PVC	80.659	0.0125	0.0063	3/4	22.90	0.002	0.000	0.0000	2748.69	2748.69	2720.81	2718.86	27.88	29.83	0.02	Válvula de purga

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo hidráulico de la cámara rompe presión tipo vii

CÁLCULO HIDRAULICO DE LA CAMARA ROMPE PRESION TIPO VII

1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP

La altura Total de la cámara Rompe Presión se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + H + B.L$$

$$H = (1.56 \cdot Q_{mh}^2) / (2 \cdot g \cdot A^2)$$

Datos:

g =	9.81	m/s ²	g :	Aceleración de la gravedad
A =	10	cm	A :	Altura hasta la canastilla. Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena
B.L =	50	cm	B.L :	Borde libre mínimo
Dc =	0.75	pulg	Dc :	Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.
Q _{mh} =	0.14	lt/s	Q _{mh} :	Caudal máximo Horario en el tramo más crítico

Resultados:

A =	0.0003	m ²	A :	Area de la tubería de salida a la Red de Distribución $A = \pi \cdot D_c^2 / 4$
H =	2.00	cm	H =	es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP pueda fluir por la tubería
H =	50.00	cm		altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución
Ht =	110.00		Ht =	A+B.L+H
Htdiseño =	1.10	m		Altura total de diseño

2. Dimensionamiento de la Sección de la base de la Cámara Rompe Presión (a) - CRP

**Para el dimensionamiento de la base de la Cámara Rompe Presión se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

**El Tiempo de descarga por el orificio; el orificio tiene a ser el diámetro calculado de la Red de Distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio

**El Volumen de almacenamiento máximo de la Cámara Rompe Presión es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura Total de agua, expresado en m³

2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H

Datos:

A =	10.00	cm		Altura de agua hasta la canastilla.
H =	50.00	cm	H :	altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción
HT =	60.00	cm	HT :	Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose HT = A+H
Dc =	0.75	pulg	Dc :	Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución
Ao =	0.0003	m ²	Ao =	Area del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)
Cd =	0.80	adimensional	Cd:	Coefficiente de distribución o de descarga : orificios circulares Cd = 0.8
g =	9.81	m/s ²	g :	Aceleración de la gravedad
a =	0.80	m	a :	Lado de la sección interna de la base (asumido)
b =	0.80	m	b :	Lado de la sección interna de la base (asumido)

Resultados:

A _b =	0.64	m ²	A _b :	Area de la sección interna de la base; $A_b = a^b$ (Area interna del recipiente)
t =	896.14	seg	t :	tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua
t =	14.94	min	t :	$((2 \cdot A_b) \cdot (H \cdot 0.5)) / (C_d \cdot A_o \cdot (2g)^{0.5})$
V _{máx} =	0.38	m ³	V _{máx} =	volumen de almacenamiento máximo dado para HT. $V_{máx} = A_b \cdot HT$

Luego las medidas interiores de la Cámara Rompe Presión será:

L.A.H 0.8 x 0.8 x 1.1 m

Fuente: Elaboración propia (2022)

3. Dimensionamiento de la Canastilla.

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución (Dc); y que el área total de las ranuras (At), sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la Canastilla sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

Datos:

D _c =	0.75	pulg	D _c :	Diámetro de la tubería de salida a la línea de Distribucion
AR =	5	mm	AR :	Ancho de la ranura
LR =	7	mm	LR :	largo de la ranura

Resultados:

D _{Canastilla} =	1.5	pulg	D _{Canastilla} :	Diámetro de la canastilla ; Dcanastilla = 2*Dc
L1 =	5.715	cm	L1 = 3*Dc	3*Dc < L < 6*Dc
L2 =	11.43	cm	L2 = 6*Dc	
L diseño =	20	cm	L diseño =	Longitud de diseño de la canastilla
Ar =	35	mm ²	Ar :	Area de la Ranura ; Ar = AR*LR
Ac =	0.0003	m ²	Ac :	Area de la tubería de salida a la línea de distribucion A = pi*D ² /4
At =	0.001	m ²	At :	Area total de ranuras ; At = 2*Ac
Ag =	0.012	m ²	Ag :	Area lateral de la granada (Canastilla); Ag = 0.5*Pi*Dc*Ldiseño
NR =	16.29			
NR =	65	und	NR =	Número de Ranuras de la Canastilla

4. Cálculo del diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.

El Rebose se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de Rebose. La tubería de Rebose y Limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación: $D = (0.71 * Q^{0.38}) / h_f^{0.21}$

Datos:

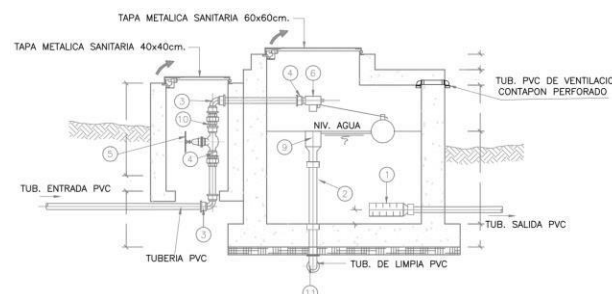
Q _{mh} =	0.14	lt/s	Q _{md} :	Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario)
h _f =	0.015	m/m	h _f :	Pérdida de Carga Unitaria

Resultados:

D :		Diámetro de la tubería de Rebose y Limpieza (pulg)
D =	0.81	pulg
D =	2.00	pulg

Luego el cono de Rebose será de 2 x 4 pulg

RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION - 7	Valores Calculados	Valores de Diseño	Und.
Descripción			
1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP-07	110.00	1.10	m
2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión	0.8 x 0.8 x 1.1 m		m
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H	14.94		min
Altura total de agua (HT), en la cámara Rompe Presión	60.00	60.00	cm
Altura de agua hasta la Canastilla.	10.00	10.00	cm
2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla)	1.5	1.5	pulg
longitud de la Canastilla (L)	20.00	20.00	cm
Número de Ranuras de la Canastilla (NR)	65.00	65.00	und
2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.	2	2	pulg
Dimensiones del Cono de Rebose		4 x 2 pulg	



Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo y diseño de la válvula de control

CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.60 m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.60 m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.50 m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	175.00 kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24 kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00 kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00 kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	1.50 cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	0.00 cm	

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION $B/(h-he)$ TOMAMOS $0.5 \leq B/(h-he) \leq 3$
0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS $M=k*gm*(h-he)^3$ $gm*(h-he)^3 =$

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)
0.50	0	0.000	-0.125	0.00
	1/4	0.000	-0.625	0.
	1/2	-0.250	-0.750	
	3/4	-0.500	-0.750	
	1	1.875	0.375	

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO M = 1.875 kg-m

ESPESOR DE PARED $e = (6*M/(ft))^0.5$ e = 1.00
 PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR e = 10
 MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL Mx =
 MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL My =
 PERALTE EFECTIVO d = e-r d =
 AREA DE ACERO VERTIC $Asv = Mx/(fs*j*d)$ As
 AREA DE ACERO HORIZ $Ash = My/(fs*j*d)$
 $k = 1/(1+fs/(n*fc))$
 $= 1-(k/3)$
 $n = 2100/(15*(fc)^0.5)$
 $fc = 0.4*fc$
 $r = 0.7*(fc)^0.5/Fy$
 $Asmin = r*100*e$

CÁLCULO Y DIS

DIAMETRO DE VARILLA F (pulg) =

ESPACIAMIENTO DEL ACERO

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHER

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA
 CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE N
 CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBL

CALCULO DE LA ADHERENCIA

CALCULO DE LA ADHER

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo y diseño de la válvula de purga

CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.60 m	
LONGITUD DE CAJA	L =	0.60 m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.50 m	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	175.00 kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24 kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00 kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00 kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	1.50 cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	0.00 cm	

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION $B/(h-h_e)$ TOMAMOS $0.5 \leq B/(h-h_e) \leq 3$
0.5

MOMENTOS EN LOS MUROS $M = k \cdot g_m \cdot (h-h_e)^3$ $g_m \cdot (h-h_e)^3 =$

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)
0.50	0	0.000	-0.125	0.00
	1/4	0.000	-0.625	0.
	1/2	-0.250	-0.750	
	3/4	-0.500	-0.750	
	1	1.875	0.375	

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO M = 1.875 kg-m

ESPEJOR DE PARED $e = (6 \cdot M / (ft))^{0.5}$ e = 1.00
 PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPEJOR e = 10
 MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL Mx =
 MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL My =
 PERALTE EFECTIVO d = e - r d =
 AREA DE ACERO VERTIC $As_v = M_x / (f_s \cdot j \cdot d)$ As
 AREA DE ACERO HORIZ $As_h = M_y / (f_s \cdot j \cdot d)$
 $k = 1 / (1 + f_s / (n \cdot f_c))$
 $= 1 - (k/3)$
 $n = 2100 / (15 \cdot (f_c)^{0.5})$
 $f_c = 0.4 \cdot f_c$
 $r = 0.7 \cdot (f_c)^{0.5} / F_y$
 $As_{min} = r \cdot 100 \cdot e$

CÁLCULO Y DI

DIAMETRO DE VARILLA F (pulg) =

ESPACIAMIENTO DEL ACERO

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHER

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA
 CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE N
 CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBL

CALCULO DE LA ADHERENCIA

CALCULO DE LA ADHER

Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo y diseño para pase aéreo 01 de 20 metros de longitud

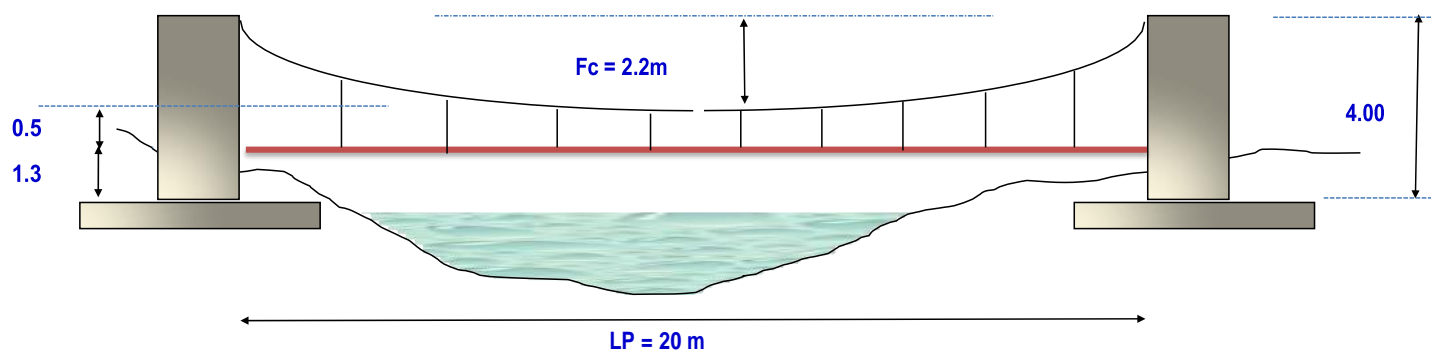
CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PASE AÉREO DE 20 M DE LONGITUD

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	20	m
Diametro de la tubería de agua	Dtub	1	pulg
Material de la tubería de agua		PVC	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	43	Km/h
Factor de Zona sismica	Z	0.45	Zona 4

DATOS		
f'c	210	kg/cm ²
F'y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.4	kg/cm ²
γs Suelo	1700	kg/m ³
γC° Concreto Armado	2400	kg/m ³
γC° Concreto Simple	2300	kg/m ³
∅	18	°

FLECHA DEL CABLE (Fc)		
Fc1= LP/11	1.8	m.
Fc2= LP/9	2.2	m.
Fc =	2.2	m.

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSION		
Altura debajo de la Tubería	0.5	m.
Altura Minima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	1.20	
Altura de Columna	4.0	m.



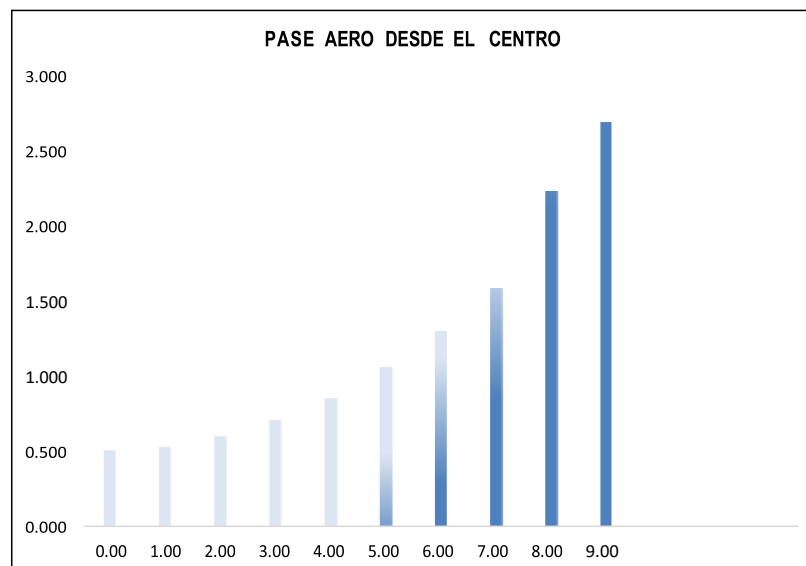
A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	0.19	kg/m	
Peso del agua	0.5	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	5.7	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	47.0	kg/m	
Presion del viento	13.26	kg/m	
WV =	0.34	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	26.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	

A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Peso total de la pendola	26.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.13	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		
Tension a la rotura	2.67	Ton	
Cantidad de pendolas	19	Und.	
		Tipo Boa (6x19) para pendolas	OK!

Determinacion de Longitud de Pendolas

Ecuacion de la parabola $y = 4f \cdot x^2/l^2$

N° Pendolas	Pendola N°	Distancia al Centro de la Pendola "S"	Longitud de la pendola (Yi)m
10	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.522
	2	2.00	0.588
	3	3.00	0.698
	4	4.00	0.852
	5	5.00	1.050
	6	6.00	1.292
	7	7.00	1.578
	8	8.00	2.228
	9	9.00	2.687
Longitud Total de Péndolas			11.50
			22.99



Fuente: Elaboración propia (2022)

A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Asumimos diametro	1/2 "		
Carga Muerta (WD)			
Carga Muerta de la pendola (WDp)	5.7		
Peso de cable pendola	0.2	kg/m	
Peso de cable Principal	0.7	kg/m	
WD =	6.6	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
WV =	0.34	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	27.00	kg/m	
Tensiones			
Tension Horizontal (TH)	613.64	Kg	
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	670.4	Kg	
Tension Vertical (TV)	908.8	Kg	
Diseño de Cable			
Factor de seguridad a la tension (2 -5)	5.0		
Tmax.ser = Tmax.ser x Fs	3.4	Tn	
Se adopta Cable de	1/2 "		
			$TH = \frac{(U'L^2)}{8d} = \text{Tension horizontal}$
			$T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}} = \text{Tension - máxima}$
			$TV = \sqrt{T^2 - TH^2} = \text{Tension - vertical}$
			Donde U' = Carga última L=Luz D = Flecha
			< 12.6 OK!
			Cable tipo Boa (6x19)
B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Capacidad portante admisible del terreno	0.4	kg/cm2	(verificar in situ)
Peso unitario del terreno Pu=	1700.0	kg/m3	
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0	kg/cm2	
Angulo de friccion interna " Ø "=	18.0	°	
Angulo de salida del cable principal " 0 "=	45.0	°	
Et (Empuje del estrato de tierra)			
Et= P.u*H^2*prof*(Tan(45-Ø/2))^2 / 2			
Et = 0.5			
Tmax.ser*SEN(o) = 0.47 Ton-m			
Tmax.ser*COS(o) = 0.47 Ton-m			
Wp (peso propio de la camara de anclaje)			
Wp = P.u concreto*H*b*prof			
Wp = 2.6 ton			
b/2= d + e			
e=b/2-d < b/3			
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)			
$d = \frac{Wp*b/2 - Tmax.ser*SEN(o)*X1 - Tmax.ser*COS(o)*Y1}{Wp - Tmax.ser*SEN(o)}$			
d = 0.539			
d = 0.5 m			
e (excentricidad de la resultante de fuerzas)	e = 0.011	<	b/3 = 0.4
q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)			OK!
$q = \frac{\text{suma Fzas. verticales}}{\text{Area}} * (1 \pm 6 * e / b)$			
$q1 = \frac{(Wp - Tmax.ser*SEN(o))}{(b*prof)} * (1 + 6 * e / b)$			
q1 = 0.2200	<	0.4	kg/cm2 OK!
$q2 = \frac{(Wp - Tmax.ser*SEN(o))}{(b*prof)} * (1 - 6 * e / b)$			
q2 = 0.1953	<	0.4	kg/cm2 OK!
ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD			
F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)			
F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)			
$F.S.D = \frac{(Wp - Tmax.ser*SEN(o))*U}{[Tmax.ser*COS(o)]}$	F.S.D = 3.4	>	1.75 OK!
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)			
F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)			
$F.S.V = \frac{(Wp * b/2)}{(Tmax.ser*SEN(o)*X1 + Tmax.ser*COS(o)*Y1)}$	F.S.V = 5.1	>	2 OK!

Fuente: Elaboración propia (2022)

C.- CIMENTACIÓN													
DIMENSIONAMIENTO													
CALCULOS			DESCRIPCION										
Sobre carga piso	150.00	kg/m2											
Profundidad de desplante (Df)	1.20	m.											
Diametro de Acero Columna	5/8	"											
Calculo del peralte (ld) $Ld = 0.08 \times db \times fy / \sqrt{f'c}$	14.49	cm.											
Altura de Zapata teorica	22.12	cm											
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40	m											
ht	0.80	m											
Calculo de Presion de suelo (qm) $q_m = q_a - g_t \times h_t - g_c \times h_c$	0.36	kg/cm2											
Tension Vertical = $TH \times Sen(\theta)$	613.6363636	Kg											
Peso de la Columna	1536	Kg											
Peso sobre la columna (Ps)	2149.64	kg											
Calculo de Area de Zapata													
$A_z = \frac{P_s}{q_m}$	5971.21	cm2											
$T = \frac{A_z \times 0.5 + (t - b)}{2}$	77.00	cm											
$B = \frac{A_z \times 0.5 - (t - b)}{2}$	77.00	cm											
Dimensiones a Usar													
T =	170.00	cm											
B =	150.00	cm											
VERIFICACION POR CORTE ($\phi = 0.85$)													
CALCULOS			DESCRIPCION										
Verificacion de la reaccion amplificada $q_{mu} = P_u / A_z$	0.12	kg/cm2											
POR FLEXION													
Diametro de Acero Zapata	1/2	"											
Peralte de la zapata (dz)	31.73	cm											
$L_v = (T - t) / 2$	65.00	cm											
$V_u = q_{mu} \times B \times (L_v - dz)$	8.94												
$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times B \times dz$	36.56												
$V_u \leq \phi V_c$ OK													
POR PUNSONAMIENTO													
$V_u = P_u - q_{mu} \times m \times n$	2,402.26	kg											
$b_o = 2 \times x_m + 2 \times x_dz$	286.92	cm											
$bc = t/b$	bc = 1.00												
$V_c = 0.27 \times (2 + 4/bc) \times \sqrt{f'c} \times b_o \times dz$	vc = 213,725.11	kg											
	$\phi v_c = 181,666.35$	kg											
$V_c = 1.1 \times \sqrt{f'c} \times b_o \times dz$	vc = 145,121.99	kg											
	$\phi v_c = 123,353.69$	kg											
$V_u \leq \phi V_c$ OK													
CALCULO DEL REFUERZO ($\phi = 0.90$)													
DIRECCION LONGITUDINAL													
CALCULOS			DESCRIPCION										
$L_v = (T - t) / 2$	65.00	cm											
$M_u = q_{mu} \times B \times L_v^2 / 2$	37,397.35	kg-cm											
$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$	B = 150.00	cm											
$a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times B)$	d = 31.73	cm											
	a = 0.05	cm											
	As = 0.35	cm2											
	a = 0.05	cm											
	As = 0.35	cm											
$A_{s \text{ mín}} = 0.0018 \times B \times d$	As mín = 8.57	cm2											
	As Longitudinal = 8.57	cm2											
			OK										
			As mín > As USAR As mín										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro ϕ Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>8</td> <td>15</td> <td>10.16</td> </tr> </tbody> </table>	Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	8	15	10.16
Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2									
1/2	1.27	8	15	10.16									
			Ok										
DIRECCION TRANSVERSAL													
CALCULOS			DESCRIPCION										
$L_v = (B - b) / 2$	55.00	cm											
$M_u = q_{mu} \times T \times L_v^2 / 2$	30,345.70	kg-cm											
$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$	T = 170.00	cm											
$a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times T)$	d = 31.73	cm											
	a = 0.04	cm											
	As = 0.28	cm2											
	a = 0.04	cm											
	As = 0.28	cm											
$A_{s \text{ mín}} = 0.0018 \times T \times d$	As mín = 9.71	cm2											
	As Transversal = 9.71	cm2											
			OK										
			As mín > As USAR As mín										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro ϕ Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>8</td> <td>20</td> <td>10.16</td> </tr> </tbody> </table>	Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	8	20	10.16
Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2									
1/2	1.27	8	20	10.16									
			Ok										

Fuente: Elaboración propia (2022)

VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA ($\phi = 0.70$)																												
CALCULOS		DESCRIPCION																										
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna																												
$P_u = (1.4 \cdot PD + 1.7 \cdot PL)$	$P_u = 3,009.49$	kg																										
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 4,299.27$	kg																										
$A_c = t \times b$	$A_c = 1,600.00$	cm ²																										
$P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_c$	$P_{nb} = 285,600.00$	kg	$P_n < P_{nb}$ CONFORME																									
Resistencia en el Concreto de la Cimentación																												
	$P_u = 3,009.49$	kg																										
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 4,299.27$	kg																										
$A_2 = T^2 \times b / t$	$A_2 = 27,200,000.00$	cm ²																										
$A_o = \sqrt{(A_2 / A_c)} \times A_c$	$A_o = 130.38$	x A_c	Usar $A_o = 2 \times A_c$																									
$A_o \leq 2 \times A_c$	$A_o = 2.00$	Ac																										
$P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_o$	$P_{nb} = 571,200.00$	kg	$P_n < P_{nb}$ CONFORME																									
Refuerzo Adicional Minimo																												
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	$A_s = 0.00$	cm ²																										
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} = 8.00$	cm ²																										
$A_{sc} = \text{area de acero de la columna}$																												
$A_{sc} = 4 \phi 1/2"$	$A_{sc} = 5.16$	cm ²	usar $A_{s \text{ min}}$																									
No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro																												
D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION																												
CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO		DESCRIPCION																										
Factor de importancia	U	1.50																										
Factor de suelo	S	1.10																										
Coefficiente sismico	C	2.50																										
Factor de ductilidad	Rd	8.00																										
Factor de Zona	Z	0.45																										
Angulo de salida del cable																												
Torre-camara	ϕ	45.0	°																									
Angulo de salida del cable																												
Torre-Puente	ϕ_2	15.0	°																									
		(valor de comparacion = $\arctan(2 \cdot F_c / LP)$)																										
		12.58 °																										
DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>hi</th> <th>wixhi</th> <th>Fs (i)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>4.0</td> <td>4.096</td> <td>0.18</td> <td>Ton</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2.7</td> <td>2.73</td> <td>0.12</td> <td>Ton</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1.3</td> <td>1.37</td> <td>0.06</td> <td>Ton</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">8.192</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Nivel	hi	wixhi	Fs (i)		3	4.0	4.096	0.18	Ton	2	2.7	2.73	0.12	Ton	1	1.3	1.37	0.06	Ton	8.192				
Nivel	hi	wixhi	Fs (i)																									
3	4.0	4.096	0.18	Ton																								
2	2.7	2.73	0.12	Ton																								
1	1.3	1.37	0.06	Ton																								
8.192																												
$F_s = (S \cdot U \cdot C \cdot Z / R_d) \cdot \text{Peso de toda la estructura}$ F_s (fuerza sísmica total en la base) $F_s = 0.36$ Ton																												

Fuente: Elaboración propia (2022)

ANALISIS DE ESTABILIDAD	
<p>Tmax.ser*SEN(o2)= 0.2 Ton-m Tmax.ser*COS(o2)= 0.6 Ton-m Tmax.ser*SEN(o)= 0.5 Ton-m Tmax.ser*COS(o)= 0.5 Ton-m</p> <p>Wp (peso propio de la torre-zapata) Wp=P.u concreto*volumen total Wp= 1.5 ton Wz= 2.4 ton</p> <p>b/2= d + e e=b/2-d < b/3 d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)</p> <p>$d = \frac{Wp*2b/3+Wz*b/2+Tmax.ser*SEN(o2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(o)*2b/3-[Tmax.ser*COS(o2)-Tmax.ser*COS(o)]*(H+h_z)-Fs3*(H+h_z)-Fs2*2*(H+h_z)/3-Fs1*(H+h_z)/3}{Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o)+Tmax.ser*SEN(o2)}$</p> <p>d = 0.5 m</p> <p>e (excentricidad de la resultante de fuerzas) e = 0.304 < b/3 = 0.6</p> <p>q (presion con que actua la estructura sobre el terreno) q =(suma Fzas. verticales/ Area)*(1+ 6* e/ b) q1=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) / (b*prof)]*(1+6* e/ b) q1= 0.40 < 0.4 kg/cm2 q2=[(Wp+Wz+Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o)) / (b*prof)]*(1-6* e/ b) q2= -0.01 < 0.4 kg/cm2</p>	
ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD	
<p>F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento) F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras) F.S.D= $\frac{[(Wp+Wz +Tmax.ser*SEN(o2)+Tmax.ser*SEN(o))*U]}{[Tmax.ser*COS(o2)- Tmax.ser*COS(o) +Fs3+Fs2+Fs1]}$ F.S.D 4.3 > 1.5 OK!</p> <p>F.S.V (Factor de seguridad al volteo) F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores) F.S.V= $\frac{Wp*2b/3+Wz*b/2+ Tmax.ser*SEN(o2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(o)*2b/3}{(Tmax.ser*COS(o2)*(H+h_z)-Tmax.ser*COS(o)*(H+h_z)+Fs3*(H+h_z)+Fs2*(2*H/3+h_z)+Fs1*(H/3+h_z)}$ F.S.V 2.2 > 1.75 OK!</p>	
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION	
DISEÑO POR METODO A LA ROTURA	
<p>(por columna y en voladizo)</p> <p>Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/colu Tmax.ser = 0.67 Ton-m Tmax.rot = 1.01 Ton-m Mu=(Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o))*Ht+Fs3*Ht+Fs2*Ht*2/3+Fs1*Ht/3 Mu = 1.64 Ton-m</p>	

Fuente: Elaboración propia (2022)

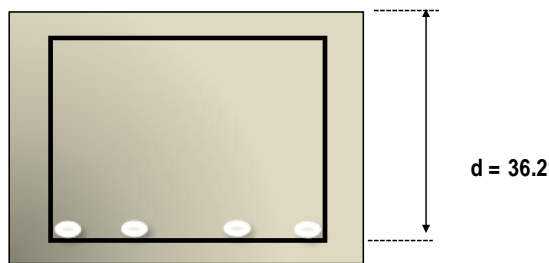
DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm²
Fy= 4200 kg/cm²
b= 40 cm
Ø Asum. 5/8"
rec. Col 3.00 cm
d= 36.21 cm
MU= 1.64 Ton-m

w= 0.02 &= 0.001 < 5&b 0.016 (FALLA DUCTIL)

As(cm²)= 1.21 cm²
As min= 4.8 cm²
As principal(+)= 4.83 cm²

Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Cantidad de varillas	Area Total As cm ²
5/8	1.98	2	3.96
5/8	1.98	2	3.96
TOTAL			7.92



CORTE A-A
0.016 (FALLA DUCTIL)

B Cal	B asum	
14.80	40	Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pn(max) [carga axial maxima resistente]

$Pn(max)=0.80*(0.85*f'c*(b*h-Ast)+Ast*fy)$ Pn(max)= 244 Ton

Tmax.rot/columna=1.7*Tmax.ser/columna

Pu [carga axial ultima actuante]

$Pu=Wp + Tmax.rot*SEN(o2)+Tmax.rot*SEN(o)$ Pu= 3.2 Ton

Pu= 3.2 Ton < Pn(max)= 244.0 Ton OK!

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna

VU (cortante ultimo)

$Vu= Tmax.rot*COS(o2)-Tmax.rot*COS(o)+Fs3+Fs2+Fs1$

Vu= 0.6 Ton

Vcon= $fi*(0.5*(f'c)^{0.5}+175*\&*Vu*d/Mu)$ **Vcon= 9 Ton**

V que absorbe el concreto => **Vace= -8.9 Ton**

V que absorbe acero = Vace= Vu - Vcon= **NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE ADOpte EL MINIMO**

Diametro de Acero para e Ø 3/8

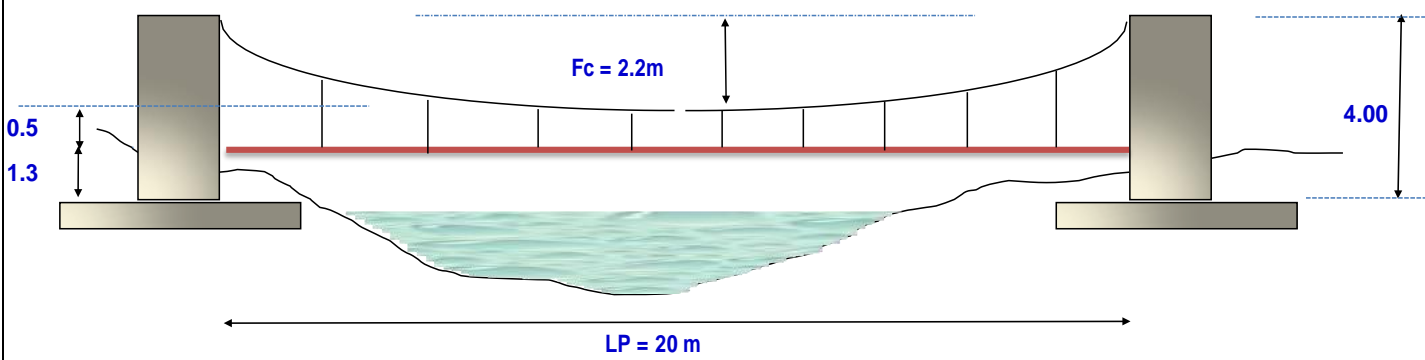
S= $Av*fy*b/Vace$

S= 25 cm

SE ADOPTARA S 25 cm VAR. 3/8"

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

Peso Total de la Péndola 26.0 Kg

Cable Adoptado 1/4 " Tipo Boa (6x19) para pendolas

Separación de Péndolas 1.00 m

Cantidad de Péndolas 19 Und.

Longitud Total de Péndolas 22.99 m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable 3.35 Tn

Cable Adoptado 1/2 " Cable tipo Boa (6x19)

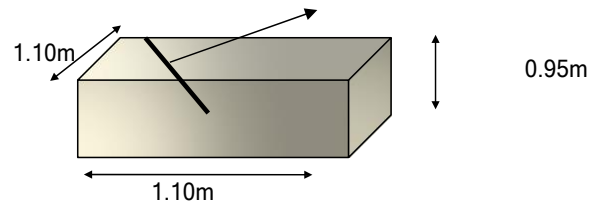
Tensión Máxima Admisible de C 12.60 Tn

Fuente: Elaboración propia (2022)

175

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico f'c=	175.0 kg/cm ²
Angulo de salida del cable princi	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Column	4.00
Angulo de salida del cable	12.58 °

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

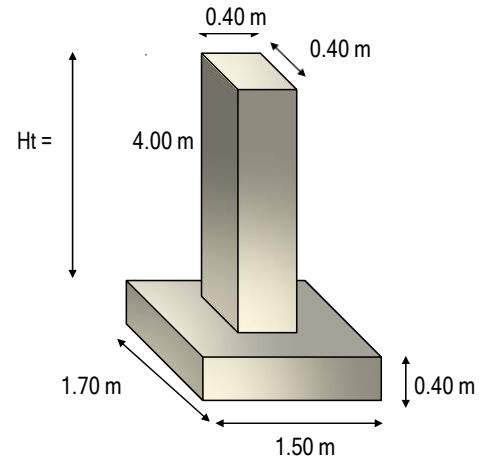
Concreto Hidráulico f'c=	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - f'y=	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

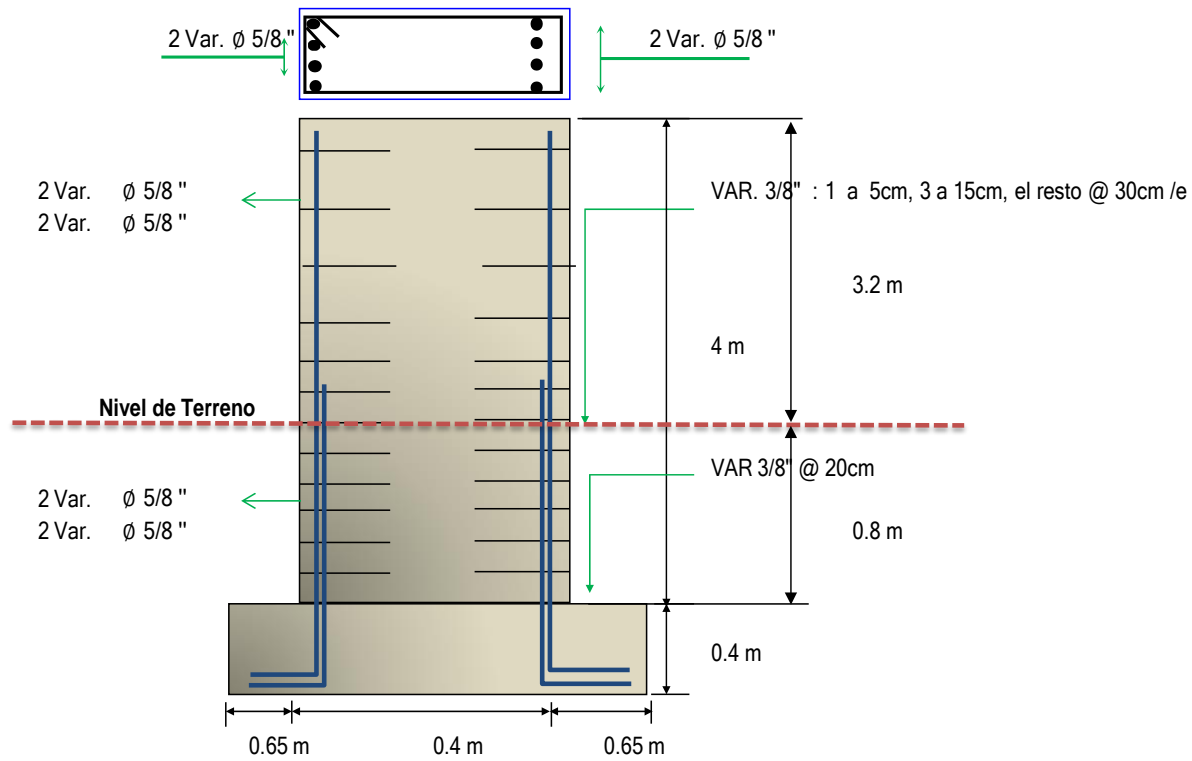
Largo	0.40 m
Ancho	0.40 m
Altura Total de Torre	4.00 m

Dimensiones de Cimentación

Largo	1.70 m
Ancho	1.50 m
Altura	0.40 m
Profundidad de Desplante	1.20 m



Detalle de Armado de Acero



Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo y diseño para pase aéreo 02 de 10 metros de longitud

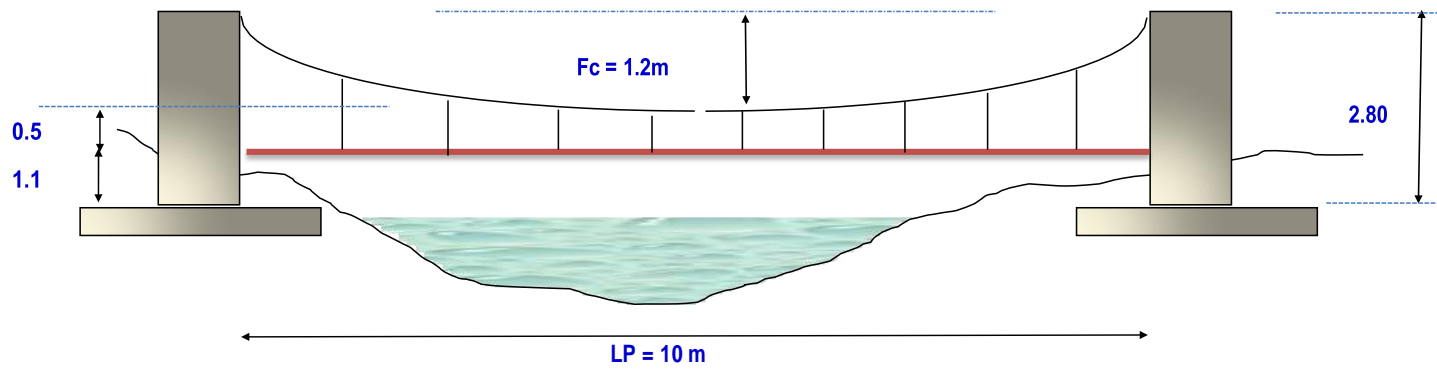
CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PASE AÉREO DE 10 M DE LONGITUD

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	10	m
Diametro de la tubería de agua	Dtub	1	pulg
Material de la tubería de agua		PVC	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	43	Km/h
Factor de Zona sismica	Z	0.45	Zona 4

DATOS		
f'c	210	kg/cm ²
F'y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.4	kg/cm ²
ys Suelo	1700	kg/m ³
γC° Concreto Armado	2400	kg/m ³
γC° Concreto Simple	2300	kg/m ³
∅	18	°

FLECHA DEL CABLE (Fc)		
Fc1= LP/11	0.9	m.
Fc2= LP/9	1.1	m.
Fc =	1.2	m.

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSION		
Altura debajo de la Tubería	0.5	m.
Altura Minima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	1.00	
Altura de Columna	2.8	m.



A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

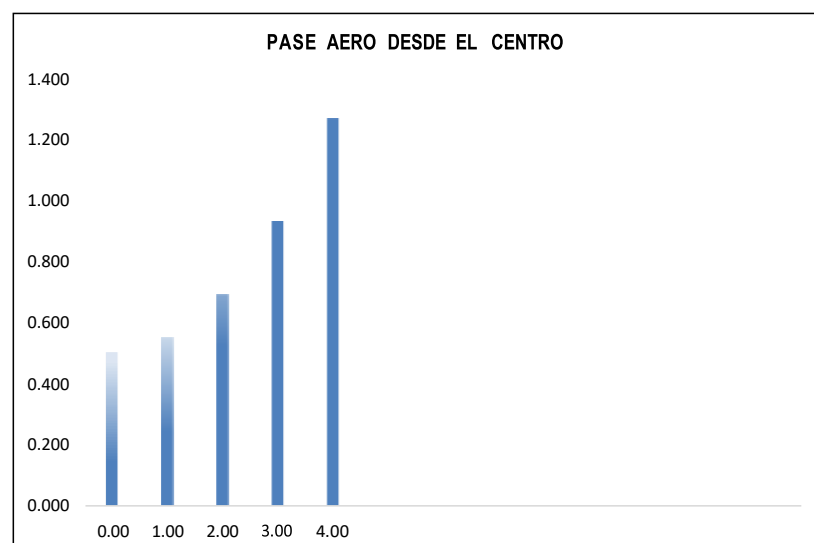
CALCULOS			DESCRIPCION
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	0.19	kg/m	
Peso del agua	0.5	kg/m	
Peso accesorios (grapás, otros)	5.0	kg/m	
WD =	5.7	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	47.0	kg/m	
Presion del viento	13.26	kg/m	
WV =	0.34	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	26.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	

A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS

CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	26.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.13	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		Tipo Boa (6x19) para pendolas
Tension a la rotura	2.67	Ton	OK!
Cantidad de pendolas	9	Und.	

Determinacion de Longitud de Pendolas

Ecuacion de la parabola $y = 4f \cdot x^2/l^2$			
N°	Pendola N°	Distancia al Centro	Longitud de la
5	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.548
	2	2.00	0.692
	3	3.00	0.932
	4	4.00	1.268
			3.44
Longitud Total de Péndolas			6.88



Fuente: Elaboración propia (2022)

C.- CIMENTACIÓN												
DIMENSIONAMIENTO												
CALCULOS	DESCRIPCION											
Sobre carga piso 150.00 kg/m ² Profundidad de desplante (Df) 1.00 m. Diametro de Acero Columna 5/8 " Calculo del peralte (ld) $Ld=0.08x d_b x f_y / \sqrt{f'_c}$ 14.49 cm. Altura de Zapata teorica 22.12 cm Altura de Zapata Asumida (hc) 0.40 m ht 0.60 m Calculo de Presion de suelo (qm) $q_m = q_a - g_t x h_t - g_c x h_c$ 0.36 kg/cm ² Tension Vertical = TH*Sen (0) 281.25 Kg Peso de la Columna 604.8 Kg Peso sobre la columna (Ps) 886.05 kg Calculo de Area de Zapata $A'z = \frac{Ps}{q_m}$ A'z = 2461.25 cm ² $T = \frac{A'z \cdot 0.5 + (t - b)}{2}$ T = 50.00 cm $B = \frac{A'z \cdot 0.5 - (t - b)}{2}$ B = 50.00 cm Dimensiones a Usar T = 120.00 cm B = 100.00 cm												
VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)												
CALCULOS	DESCRIPCION											
Verificacion de la reaccion amplificada $q_{mu} = Pu/Az$ 0.10 kg/cm ² POR FLEXION Diametro de Acero Zapata 1/2 " Peralte de la zapata (dz) 31.73 cm $L_v = (T - t) / 2$ 45.00 cm $V_u = q_{mu} \cdot B \cdot (L_v - dz)$ 3.15 $V_c = 0.53 \cdot x \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot dz$ 24.37 Vu ≤ Ø OK POR PUNSONAMIENTO $V_u = Pu - q_{mu} \cdot m \cdot n$ 846.56 kg $b_o = 2 \cdot x_m + 2 \cdot x_{dz}$ 246.92 cm $b_c = t/b$ bc = 1.00 $V_c = 0.27 \cdot x(2 + 4/b_c) \cdot x \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot dz$ vc = 183,929.34 kg $\phi v_c = 156,339.94$ kg $V_c = 1.1 \cdot x \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot dz$ vc = 124,890.29 kg $\phi v_c = 106,156.75$ kg Vu ≤ Ø OK												
CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)												
DIRECCION LONGITUDINAL												
CALCULOS	DESCRIPCION											
$L_v = (T - t) / 2$ 45.00 cm $M_u = q_{mu} \cdot B \cdot L_v^2 / 2$ 10,466.47 kg-cm $A_s = M_u / (\phi \cdot x f_y \cdot x (dz - a/2))$ B = 100.00 cm $a = A_s \cdot x f_y / (0.85 \cdot x f'_c \cdot x B)$ d = 31.73 cm a = 0.02 cm As = 0.09 cm ² a = 0.02 cm As = 0.09 cm ² $A_{s \text{ min}} = 0.0018 \cdot B \cdot x \cdot d$ As min = 5.71 cm ² As Longitudinal = 5.71 cm²	 As min > As USAR As min <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm²</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>15</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table> Ok		Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²	1/2	1.27	6	15	7.62
Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²								
1/2	1.27	6	15	7.62								
DIRECCION TRANSVERSAL												
CALCULOS	DESCRIPCION											
$L_v = (B - b) / 2$ 35.00 cm $M_u = q_{mu} \cdot T \cdot L_v^2 / 2$ 7,597.88 kg-cm $A_s = M_u / (\phi \cdot x f_y \cdot x (dz - a/2))$ T = 120.00 cm $a = A_s \cdot x f_y / (0.85 \cdot x f'_c \cdot x T)$ d = 31.73 cm a = 0.01 cm As = 0.06 cm ² a = 0.01 cm As = 0.06 cm ² $A_{s \text{ min}} = 0.0018 \cdot T \cdot x \cdot d$ As min = 6.85 cm ² As Transversal = 6.85 cm²	 As min > As USAR As min <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm²</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table> Ok		Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²	1/2	1.27	6	20	7.62
Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm ²								
1/2	1.27	6	20	7.62								

Fuente: Elaboración propia (2022)

VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA ($\phi = 0.70$)			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna			
$P_u = (1.4 \cdot PD + 1.7 \cdot PL)$	$P_u = 1,240.47$	kg	
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 1,772.10$	kg	
$A_c = t \times b$	$A_c = 900.00$	cm ²	
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_c$	$P_{nb} = 160,650.00$	kg	$P_n < P_{nb}$ CONFORME
Resistencia en el Concreto de la Cimentación			
	$P_u = 1,240.47$	kg	
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 1,772.10$	kg	
$A_2 = T^2 \times b / t$	$A_2 = 10,800,000.00$	cm ²	
$A_o = \sqrt{(A_2 / A_c)} \times A_c$	$A_o = 109.54$	x A_c	Usar $A_o = 2 \times A_c$
$A_o \leq 2 \times A_c$	$A_o = 2.00$	A_c	
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_o$	$P_{nb} = 321,300.00$	kg	$P_n < P_{nb}$ CONFORME
Refuerzo Adicional Minimo			
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	$A_s = 0.00$	cm ²	
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} = 4.50$	cm ²	
$A_{sc} = \text{area de acero de la columna}$			
$A_{sc} = 4 \phi 1/2"$	$A_{sc} = 5.16$	cm ²	$A_{sc} > A_{s \text{ min}}$; Pasar los aceros de la columna a la zapata
No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro			
D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION			
CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO		DESCRIPCION	
Factor de importancia	U	1.50	
Factor de suelo	S	1.10	
Coefficiente sismico	C	2.50	
Factor de ductilidad	Rd	8.00	
Factor de Zona	Z	0.45	
Angulo de salida del cable			
Torre-camara	α	45.0	°
Angulo de salida del cable			
Torre-Puente	α_2	15.0	°
DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON			
Nivel	hi	wixhi	Fs (i)
3	2.8	1.12896	0.07 Ton
2	1.9	0.75	0.05 Ton
1	0.9	0.38	0.02 Ton
2.25792			
$F_s = (S.U.C.Z / R_d) \times \text{Peso de toda la estructura } F_s \text{ (fuerza sismica total en la base)}$			
Fs = 0.14 Ton			

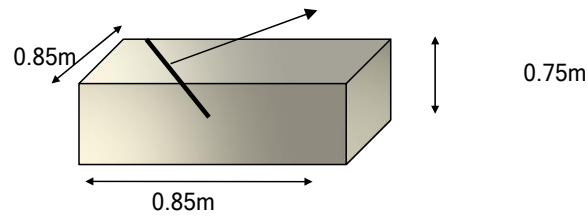
Fuente: Elaboración propia (2022)

ANALISIS DE ESTABILIDAD	
<p> $T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) = 0.1$ Ton-m $T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha_2) = 0.3$ Ton-m $T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) = 0.2$ Ton-m $T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) = 0.2$ Ton-m </p> <p> Wp (peso propio de la torre-zapata) Wp=P.u concreto*volumen total Wp= 0.6 ton Wz= 1.2 ton </p> <p> $b/2 = d + e$ $e = b/2 - d < b/3$ $d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$ </p> <p> $d = (W_p \cdot 2b/3 + W_z \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3 - [T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha_2) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha)] \cdot (H+h_z) - F_s3 \cdot (H+h_z) - F_s2 \cdot 2 \cdot (H+h_z)/3 - F_s1 \cdot (H+h_z)/3) / (W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2))$ </p> <p> d = 0.4 m </p> <p> e (excentricidad de la resultante de fuerzas) e = 0.214 < b/3 = 0.4 </p> <p> q (presion con que actua la estructura sobre el terreno) $q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$ $q1 = [(W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha))] / (b \cdot \text{prof}) \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$ q1= 0.40 < 0.4 kg/cm2 $q2 = [(W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha))] / (b \cdot \text{prof}) \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$ q2= -0.01 < 0.4 kg/cm2 </p>	<p>OK!</p> <p>OK!</p> <p>OK!</p>
ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD	
<p>F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento) F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras) F.S.D= $\frac{[(W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)) \cdot U]}{[T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha_2) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) + F_s3 + F_s2 + F_s1]}$ F.S.D 4.7 > 1.5 OK! </p> <p>F.S.V (Factor de seguridad al volteo) F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores) F.S.V= $\frac{W_p \cdot 2b/3 + W_z \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3}{(T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha_2) \cdot (H+h_z) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot (H+h_z) + F_s3 \cdot (H+h_z) + F_s2 \cdot 2 \cdot (H+h_z)/3 + F_s1 \cdot (H+h_z)/3)}$ F.S.V 2.3 > 1.75 OK! </p>	
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION	
DISEÑO POR METODO A LA ROTURA	
<p>(por columna y en voladizo)</p> <p> $T_{max.rot}/\text{columna} = 1.5 \cdot T_{max.ser}/\text{colu}$ Tmax.ser = 0.31 Ton-m Tmax.rot = 0.47 Ton-m $M_u = (T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha_2) - T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha)) \cdot H + F_s3 \cdot H + F_s2 \cdot 2 \cdot H/3 + F_s1 \cdot H/3$ Mu = 0.48 Ton-m </p>	

Fuente: Elaboración propia (2022)

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico f_c =	175.0 kg/cm ²
Angulo de salida del cable princi	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Column	2.80
Angulo de salida del cable	13.72 °

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

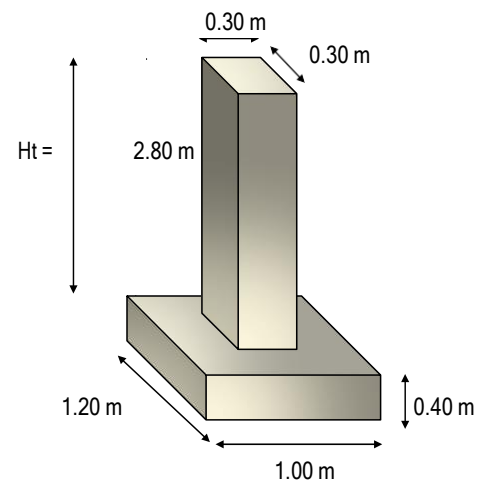
Concreto Hidráulico f_c =	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - f_y =	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

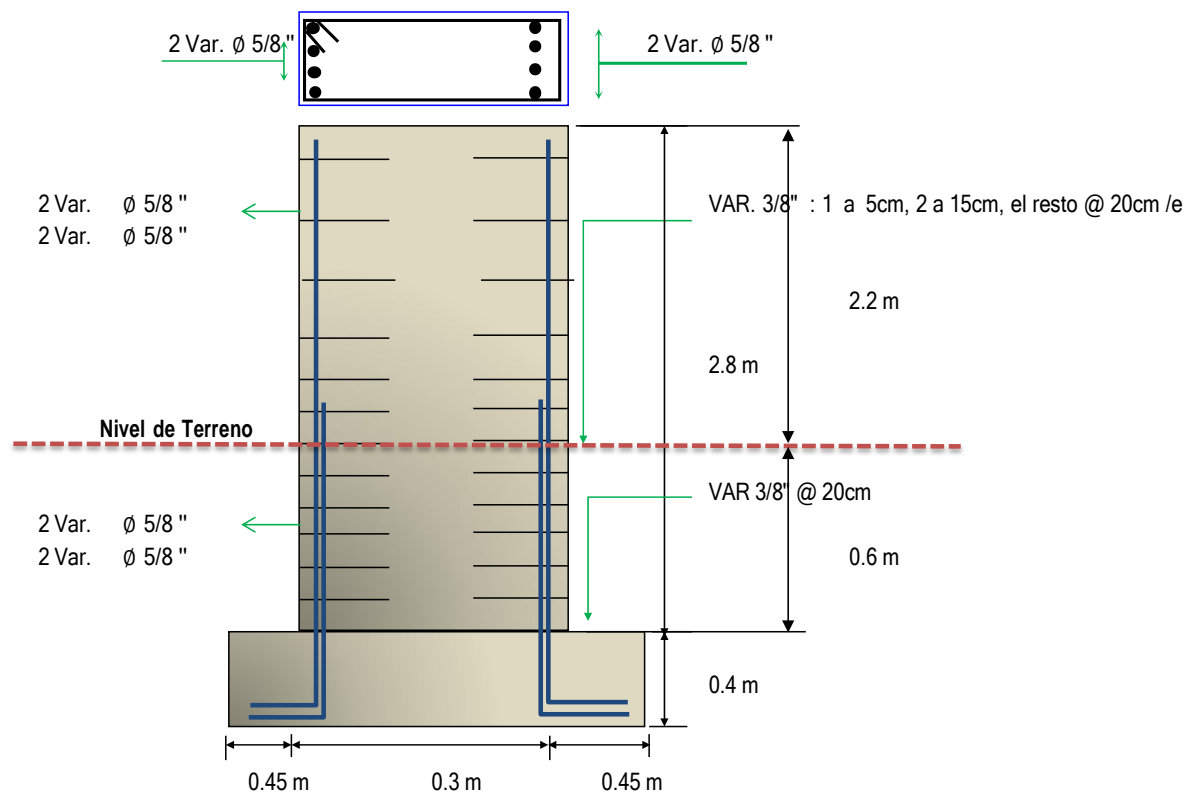
Largo	0.30 m
Ancho	0.30 m
Altura Total de Torre	2.80 m

Dimensiones de Cimentación

Largo	1.20 m
Ancho	1.00 m
Altura	0.40 m
Profundidad de Desplante	1.00 m



Detalle de Armado de Acero



Fuente: Elaboración propia (2022)

Cálculo y diseño para pase aéreo 03 de 15 metros de longitud

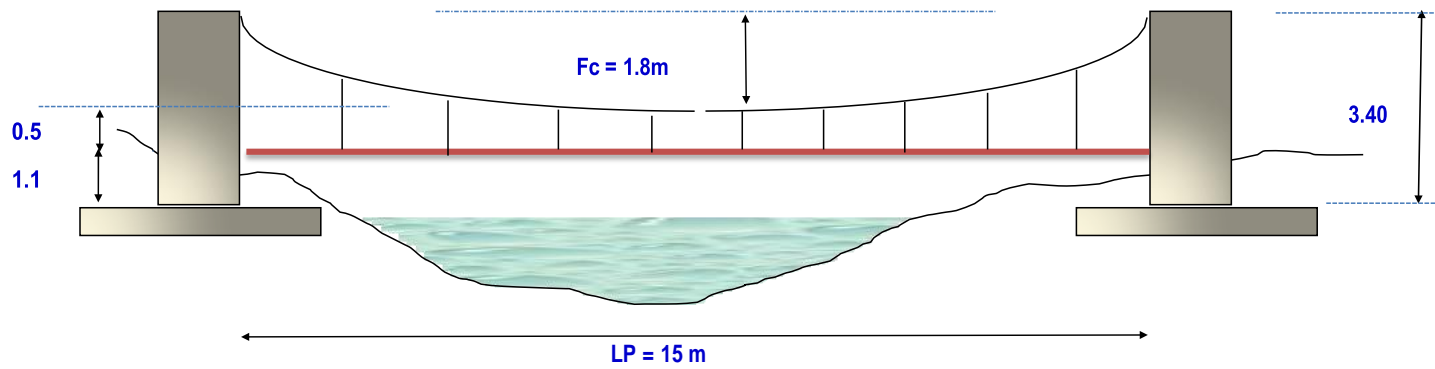
CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PASE AÉREO DE 15 M DE LONGITUD

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	15	m
Diametro de la tubería de agua	Dtub	1	pulg
Material de la tubería de agua		PVC	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	43	Km/h
Factor de Zona sismica	Z	0.45	Zona 4

DATOS		
f'c	210	kg/cm ²
F'y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.4	kg/cm ²
ys Suelo	1700	kg/m ³
γC° Concreto Armado	2400	kg/m ³
γC° Concreto Simple	2300	kg/m ³
∅	18	°

FLECHA DEL CABLE (Fc)		
Fc1= LP/11	1.4	m.
Fc2= LP/9	1.7	m.
Fc =	1.8	m.

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSION		
Altura debajo de la Tubería	0.5	m.
Altura Minima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	1.00	
Altura de Columna	3.4	m.



A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

CALCULOS			DESCRIPCION
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	0.19	kg/m	
Peso del agua	0.5	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	5.7	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	47.0	kg/m	
Presion del viento	13.26	kg/m	
WV =	0.34	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	26.00	kg/m	Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7wv)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Péndolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	

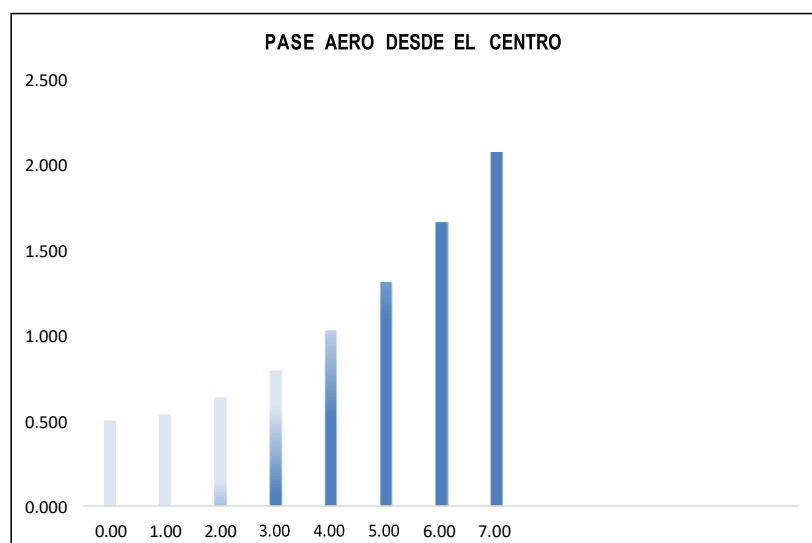
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS

CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	26.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.13	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		
Tension a la rotura	2.67	Ton	
Cantidad de pendolas	14	Und.	Tipo Boa (6x19) para pendolas OK!

Determinacion de Longitud de Pendolas

Ecuacion de la parabola $y = 4f \cdot x^2/l^2$

N°	Pendola N°	Distancia al Centro	Longitud de la
7	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.532
	2	2.00	0.628
	3	3.00	0.788
	4	4.00	1.012
	5	5.00	1.300
	6	6.00	1.652
7	7.00	2.068	
Longitud Total de Péndolas			7.98
			15.96



Fuente: Elaboración propia (2022)

A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Asumimos diametro	1/2 "		
Carga Muerta (WD)			
Carga Muerta de la pendola (WDp)	5.7		
Peso de cable pendola	0.2	kg/m	
Peso de cable Principal	0.7	kg/m	
WD =	6.6	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
WV =	0.34	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	27.00	kg/m	
Tensiones			
Tension Horizontal (TH)	421.88	Kg	
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	468.0	Kg	
Tension Vertical (TV)	630.1	Kg	
Diseño de Cable			
Factor de seguridad a la tension (2 -5)	5.0		
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs	2.3	Tn	
Se adopta Cable de	1/2 "		
			$TH = \frac{(U'L^2)}{8d}$ = Tensión horizontal
			$T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}}$ = Tensión - máxima
			$TV = \sqrt{T^2 - TH^2}$ = Tension - vertical
			Donde
			U' = Carga última
			L=Luz
			D = Flecha
			< 12.6 OK!
			Cable tipo Boa (6x19)
B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Capacidad portante admisible del terreno	0.4	kg/cm2	(verificar in situ)
Peso unitario del terreno Pu=	1700.0	kg/m3	
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0	kg/cm2	
Angulo de friccion interna " Ø "=	18.0	°	
Angulo de salida del cable principal " 0 "=	45.0	°	
Et (Empuje del estrato de tierra)			
Et= P.u*H^2*prof*(Tan(45-Ø/2))^2 / 2			
Et = 0.4			
Tmax.ser*SEN(o) = 0.33 Ton-m			
Tmax.ser*COS(o) = 0.33 Ton-m			
Wp (peso propio de la camara de anclaje)			
Wp = P.u concreto*H*b*prof			
Wp = 1.8 ton			
b/2= d + e			
e=b/2-d < b/3			
d=(suma de momentos)/(suma de fuerzas verticales)			
d=Wp*b/2-Tmax.ser*SEN(o)*X1-Tmax.ser*COS(o)*Y1			
$\frac{Wp-Tmax.ser*SEN(o)}{b}$			
d= 0.478			
d = 0.5 m			
e (excentricidad de la resultante de fuerzas)			
e = 0.022	<	b/3 = 0.3	OK!
q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)			
q =(suma Fzas. verticales/ Area)*(1 ± 6* e/ b)			
q1=[(Wp-Tmax.ser*SEN(o))/(b*prof)]*(1+6* e/ b)			
q1= 0.2135	<	0.4	kg/cm2 OK!
q2=[(Wp-Tmax.ser*SEN(o))/(b*prof)]*(1-6* e/ b)			
q2= 0.1638	<	0.4	kg/cm2 OK!
ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD			
F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)			
F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)			
F.S.D=[(Wp -Tmax.ser*SEN(o))*U] / [Tmax.ser*COS(o)]			
F.S.D = 3.4	>	1.75	OK!
F.S.V (Factor de seguridad al volteo)			
F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)			
F.S.V= (Wp *b/2) / (Tmax.ser*SEN(o)*X1+Tmax.ser*COS(o)*Y1)			
F.S.V = 4.6	>	2	OK!

Fuente: Elaboración propia (2022)

C.- CIMENTACIÓN													
DIMENSIONAMIENTO													
CALCULOS			DESCRIPCION										
Sobre carga piso	150.00	kg/m2											
Profundidad de desplante (Df)	1.00	m.											
Diametro de Acero Columna	5/8	"											
Calculo del peralte (ld) $Ld=0.08 \times db \times fy / \sqrt{f'c}$	14.49	cm.											
Altura de Zapata teorica	22.12	cm											
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40	m											
ht	0.60	m											
Calculo de Presion de suelo (qm) $q_m = q_a - g_t \times h_t - g_c \times h_c$	0.36	kg/cm2											
Tension Vertical = $TH \times Sen(\theta)$	421.875	Kg											
Peso de la Columna	734.4	Kg											
Peso sobre la columna (Ps)	1156.28	kg											
Calculo de Area de Zapata													
$A'z = \frac{Ps}{q_m}$	A'z = 3211.88	cm2											
$T = \frac{A'z \times 0.5 + (t - b)}{2}$	T = 57.00	cm											
$B = \frac{A'z \times 0.5 - (t - b)}{2}$	B = 57.00	cm											
Dimensiones a Usar													
	T = 130.00	cm											
	B = 120.00	cm											
VERIFICACION POR CORTE ($\phi = 0.85$)													
CALCULOS			DESCRIPCION										
Verificacion de la reaccion amplificada $q_{mu} = Pu/Az$	0.10	kg/cm2											
POR FLEXION													
Diametro de Acero Zapata	1/2	"											
Peralte de la zapata (dz)	31.73	cm											
$L_v = (T - t) / 2$	50.00	cm											
$V_u = q_{mu} \times B \times (L_v - dz)$	4.42												
$V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times B \times dz$	29.24												
$V_u \leq \phi V_c$ OK													
POR PUNSONAMIENTO													
$V_u = Pu - q_{mu} \times m \times n$	1,223.37	kg											
$b_o = 2 \times m + 2 \times dz$	246.92	cm											
$bc = t/b$	bc = 1.00												
$V_c = 0.27 \times (2 + 4/bc) \times \sqrt{f'c} \times b_o \times dz$	vc = 183,929.34	kg											
	$\phi v_c = 156,339.94$	kg											
$V_c = 1.1 \times \sqrt{f'c} \times b_o \times dz$	vc = 124,890.29	kg											
	$\phi v_c = 106,156.75$	kg											
$V_u \leq \phi V_c$ OK													
CALCULO DEL REFUERZO ($\phi = 0.90$)													
DIRECCION LONGITUDINAL													
CALCULOS			DESCRIPCION										
$L_v = (T - t) / 2$	50.00	cm											
$M_u = q_{mu} \times B \times L_v^2 / 2$	15,565.24	kg-cm											
$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$	B = 120.00	cm											
$a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times B)$	d = 31.73	cm											
	a = 0.03	cm											
	$A_s = 0.13$	cm2											
	a = 0.03	cm											
	$A_s = 0.13$	cm											
$A_{s \text{ min}} = 0.0018 \times B \times d$	$A_{s \text{ min}} = 6.85$	cm2											
$A_{s \text{ Longitudinal}} = 6.85$ cm2													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro ϕ Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ok</p>	Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	6	20	7.62
Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2									
1/2	1.27	6	20	7.62									
DIRECCION TRANSVERSAL													
CALCULOS			DESCRIPCION										
$L_v = (B - b) / 2$	45.00	cm											
$M_u = q_{mu} \times T \times L_v^2 / 2$	13,658.50	kg-cm											
$A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$	T = 130.00	cm											
$a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times T)$	d = 31.73	cm											
	a = 0.02	cm											
	$A_s = 0.11$	cm2											
	a = 0.02	cm											
	$A_s = 0.11$	cm											
$A_{s \text{ min}} = 0.0018 \times T \times d$	$A_{s \text{ min}} = 7.42$	cm2											
$A_{s \text{ Transversal}} = 7.42$ cm2													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diámetro ϕ Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2</td> <td>1.27</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>7.62</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ok</p>	Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2	1/2	1.27	6	20	7.62
Diámetro ϕ Pulg	Area as cm2	Numero de varillas	Separacion (cm)	Area Total As cm2									
1/2	1.27	6	20	7.62									

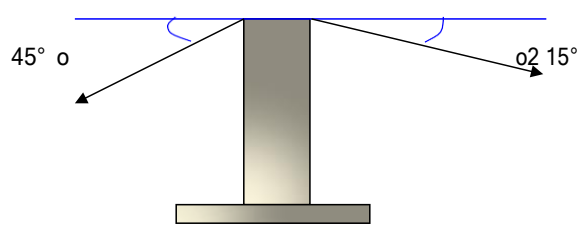
Fuente: Elaboración propia (2022)

VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna			
$P_u = (1.4 \cdot PD + 1.7 \cdot PL)$	$P_u = 1,618.79$	kg	
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 2,312.55$	kg	
$A_c = t \times b$	$A_c = 900.00$	cm ²	
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_c$	$P_{nb} = 160,650.00$	kg	$P_n < P_{nb}$ CONFORME
Resistencia en el Concreto de la Cimentación			
	$P_u = 1,618.79$	kg	
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 2,312.55$	kg	
$A_2 = T^2 \times b / t$	$A_2 = 11,700,000.00$	cm ²	
$A_o = \sqrt{(A_2 / A_c)} \times A_c$	$A_o = 114.02$	x A_c	Usar $A_o = 2 \times A_c$
$A_o \leq 2 \times A_{co}$	$A_o = 2.00$	Ac	
$P_{nb} = 0.85 \times f'_c \times A_o$	$P_{nb} = 321,300.00$	kg	$P_n < P_{nb}$ CONFORME
Refuerzo Adicional Minimo			
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	$A_s = 0.00$	cm ²	
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} = 4.50$	cm ²	
$A_{sc} = \text{area de acero de la columna}$			
$A_{sc} = 4 \phi 1/2"$	$A_{sc} = 5.16$	cm ²	$A_{sc} > A_{s \text{ min}}$; Pasar los aceros de la columna a la zapata

No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro

D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

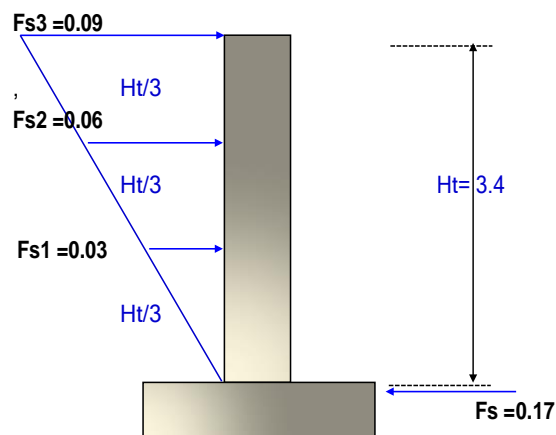
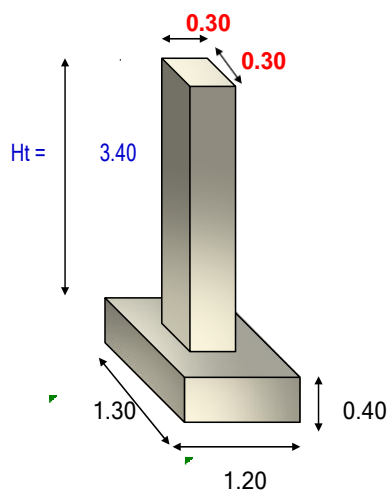
CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO		DESCRIPCION	
Factor de importancia	U	1.50	
Factor de suelo	S	1.10	
Coefficiente sismico	C	2.50	
Factor de ductilidad	Rd	8.00	
Factor de Zona	Z	0.45	
Angulo de salida del cable			
Torre-camara	o	45.0	°
Angulo de salida del cable			
Torre-Puente	o2	15.0	°



(valor de comparacion = $\arctan(2 \cdot F_c / LP)$)

13.72 °

DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON



Nivel	hi	wixhi	Fs (i)
3	3.4	1.66464	0.09 Ton
2	2.3	1.11	0.06 Ton
1	1.1	0.55	0.03 Ton

3.32928

$F_s = (S.U.C.Z / R_d) \cdot \text{Peso de toda la estructura}$ F_s (fuerza sismica total en la base)

Fs = 0.17 Ton

Fuente: Elaboración propia (2022)

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD	
<p> $T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) = 0.1$ Ton-m $T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) = 0.5$ Ton-m $T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) = 0.3$ Ton-m $T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) = 0.3$ Ton-m </p> <p> W_p (peso propio de la torre-zapata) $W_p = P.u \text{ concreto} \cdot \text{volumen total}$ $W_p = 0.7$ ton $W_z = 1.5$ ton </p> <p> $b/2 = d + e$ $e = b/2 - d < b/3$ $d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$ </p> <p> $d = \frac{W_p \cdot 2b/3 + W_z \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3 - [T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha)] \cdot (H+h_z) - F_s3 \cdot (H+h_z) - F_s2 \cdot 2 \cdot (H+h_z)/3 - F_s1 \cdot (H+h_z)/3}{W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)}$ </p> <p> $d = 0.4$ m </p> <p> e (excentricidad de la resultante de fuerzas) $e = 0.280 < b/3 = 0.4$ </p> <p> q (presión con que actúa la estructura sobre el terreno) $q = (\text{suma } F_{zas. \text{ verticales}} / \text{Area}) \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$ $q1 = \frac{W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)}{(b \cdot \text{prof})} \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$ $q1 = 0.40 < 0.4$ kg/cm² $q2 = \frac{W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)}{(b \cdot \text{prof})} \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$ $q2 = -0.05 < 0.4$ kg/cm² </p>	
ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD	
<p>F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)</p> <p>F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras)</p> <p>F.S.D = $\frac{[W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)] \cdot U}{[T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) + F_s3 + F_s2 + F_s1]}$</p> <p>F.S.D 4.5 > 1.5 OK!</p> <p>F.S.V (Factor de seguridad al volteo)</p> <p>F.S.V = (Momentos estabilizadores / Momentos desestabilizadores)</p> <p>F.S.V = $\frac{W_p \cdot 2b/3 + W_z \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3}{(T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot (H+h_z) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot (H+h_z) + F_s3 \cdot (H+h_z) + F_s2 \cdot 2 \cdot (H+h_z) + F_s1 \cdot (H+h_z))}$</p> <p>F.S.V 2.0 > 1.75 OK!</p>	
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSION	
DISEÑO POR METODO A LA ROTURA	
<p>(por columna y en voladizo)</p> <p> $T_{max.rot}/\text{columna} = 1.5 \cdot T_{max.ser}/\text{colu}$ $T_{max.ser} = 0.47$ Ton-m $T_{max.rot} = 0.70$ Ton-m $M_u = (T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha) - T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha)) \cdot H_t + F_s3 \cdot H_t + F_s2 \cdot H_t \cdot 2/3 + F_s1 \cdot H_t/3$ $M_u = 0.78$ Ton-m </p>	

Fuente: Elaboración propia (2022)

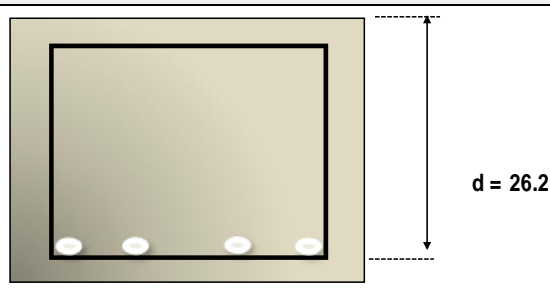
DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $b = 30 \text{ cm}$
 $\varnothing \text{ Asum. } = 5/8 \text{ ''}$
 $\text{rec. Col} = 3.00 \text{ cm}$
 $d = 26.21 \text{ cm}$
MU = 0.78 Ton-m

$w = 0.02$ $\& = 0.001$ $< 5\&b$ 0.016 (FALLA DUCTIL)

$As(\text{cm}^2) = 0.80 \text{ cm}^2$
 $As \text{ min} = 2.6 \text{ cm}^2$
As principal(+) = 2.62 cm²

Diámetro \varnothing Pulg	Area as cm ²	Cantidad de varillas	Area Total As cm ²
5/8	1.98	2	3.96
5/8	1.98	2	3.96
TOTAL			7.92



CORTE A-A

B Cal	B asum	
14.80	30	Ok

Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pn(max) [carga axial maxima resistente]

$Pn(\text{max}) = 0.80 * (0.85 * f'c * (b * h - Ast) + Ast * fy)$ $Pn(\text{max}) = 137 \text{ Ton}$

$Tmax.\text{rot}/\text{columna} = 1.7 * Tmax.\text{ser}/\text{columna}$
 Pu [carga axial ultima actuante]
 $Pu = Wp + Tmax.\text{rot} * SEN(o2) + Tmax.\text{rot} * SEN(o)$ $Pu = 1.9 \text{ Ton}$

Pu = 1.9 Ton < Pn(max) = 137.0 Ton OK !

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

$Tmax.\text{rot}/\text{columna} = 1.5 * Tmax.\text{ser}/\text{columna}$
VU (cortante ultimo)
 $Vu = Tmax.\text{rot} * COS(o2) - Tmax.\text{rot} * COS(o) + Fs3 + Fs2 + Fs1$

Vu = 0.4 Ton
 $Vcon = fi * (0.5 * (f'c)^{0.5} + 175 * \& * Vu * d / Mu)$
 V que absorbe el concreto => **Vcon = 5 Ton**
 V que absorbe acero = $Vace = Vu - Vcon =$ **Vace = -4.7 Ton**

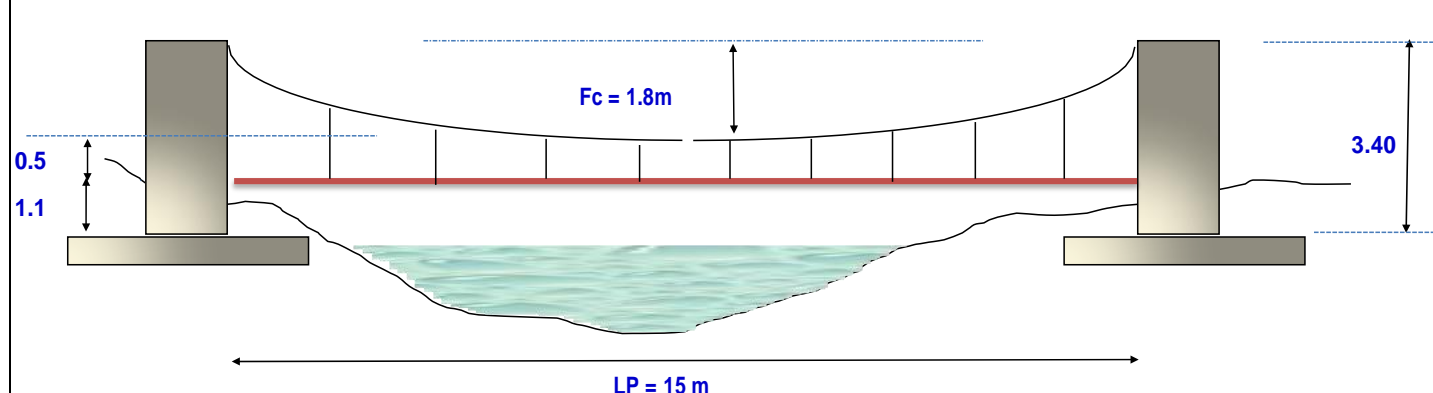
NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
ADOPTA EL MINIMO

Diametro de Acero para e $\varnothing 3/8$
 $S = Av * fy * b / Vace$
S = 25 cm

SE ADOPTARA S 25 cm VAR. 3/8''

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

Peso Total de la Péndola	26.0 Kg
Cable Adoptado	1/4 " Tipo Boa (6x19) para pendolas
Separación de Péndolas	1.00 m
Cantidad de Péndolas	14 Und.
Longitud Total de Péndolas	15.96 m

Diseño de Cables Principales

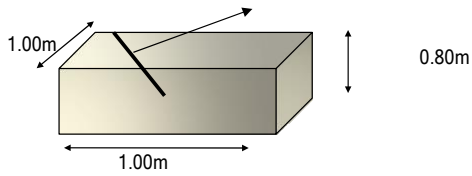
Tensión Máxima en Cable	2.34 Tn
Cable Adoptado	1/2 " Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de C	12.60 Tn

Fuente: Elaboración propia (2022)

191

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico f_c =	175.0 kg/cm ²
Angulo de salida del cable princi	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Column	3.40
Angulo de salida del cable	13.72 °

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

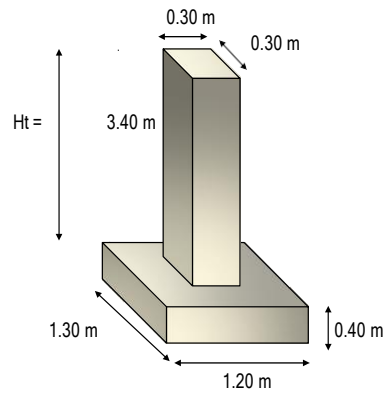
Concreto Hidráulico f_c =	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - f_y =	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

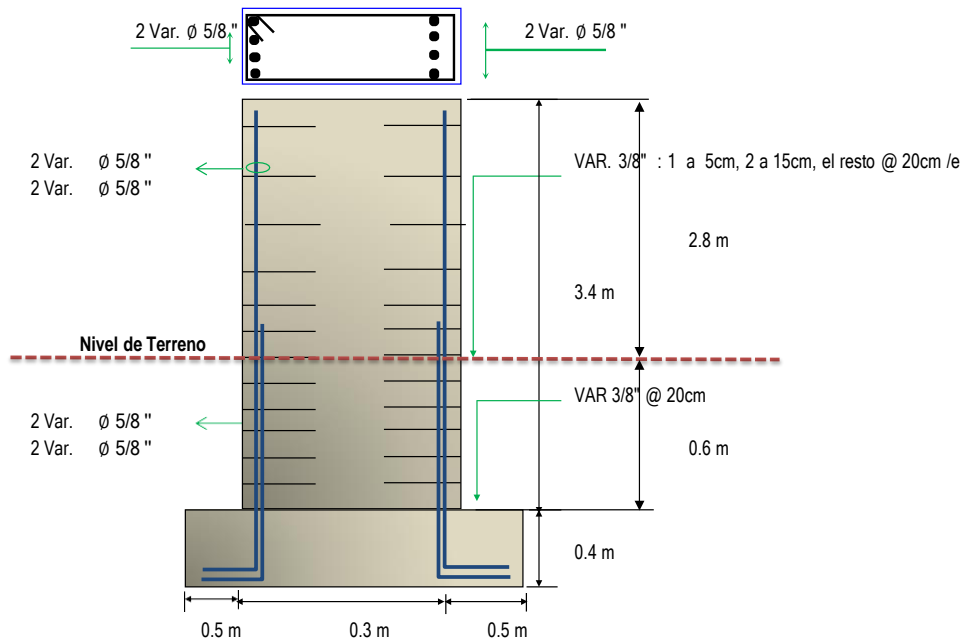
Largo	0.30 m
Ancho	0.30 m
Altura Total de Torre	3.40 m

Dimensiones de Cimentación

Largo	1.30 m
Ancho	1.20 m
Altura	0.40 m
Profundidad de Desplante	1.00 m



Detalle de Armado de Acero



Fuente: Elaboración propia (2022)

Anexo 8: Reglamentos.

Anexo 03. Reglamento nacional de Edificaciones



II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010 **CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

1. OBJETIVO

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

2. ALCANCES

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

3. FUENTE

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

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

4. CAPTACIÓN

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

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

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

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

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

4.2.1. Pozos Profundos

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

**PERÚ**Ministerio
de Vivienda, Construcción
y SaneamientoViceministerio
de Construcción
y SaneamientoDirección
Nacional de Saneamiento

4.2.2. Pozos Excavados

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

4.2.3. Galerías Filtrantes

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

4.2.4. Manantiales

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

5. CONDUCCIÓN

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

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

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

**PERÚ**Ministerio
de Vivienda, Construcción
y SaneamientoViceministerio
de Construcción
y SaneamientoDirección
Nacional de Saneamiento**5.1.2. Tuberías**

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

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

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

5.1.3. Accesorios

- a) Válvulas de aire
 - En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.
 - Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).
 - El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- b) Válvulas de purga
 - Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

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

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

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



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA OS.030 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

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

2. FINALIDAD

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

3. ASPECTOS GENERALES

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

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

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

- 4.1. Volumen de Regulación
El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.
Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.
- 4.2. Volumen Contra Incendio
En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:
 - 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
 - Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.
Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.
- 4.3. Volumen de Reserva
De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

5. RESERVIORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

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

5.2. Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

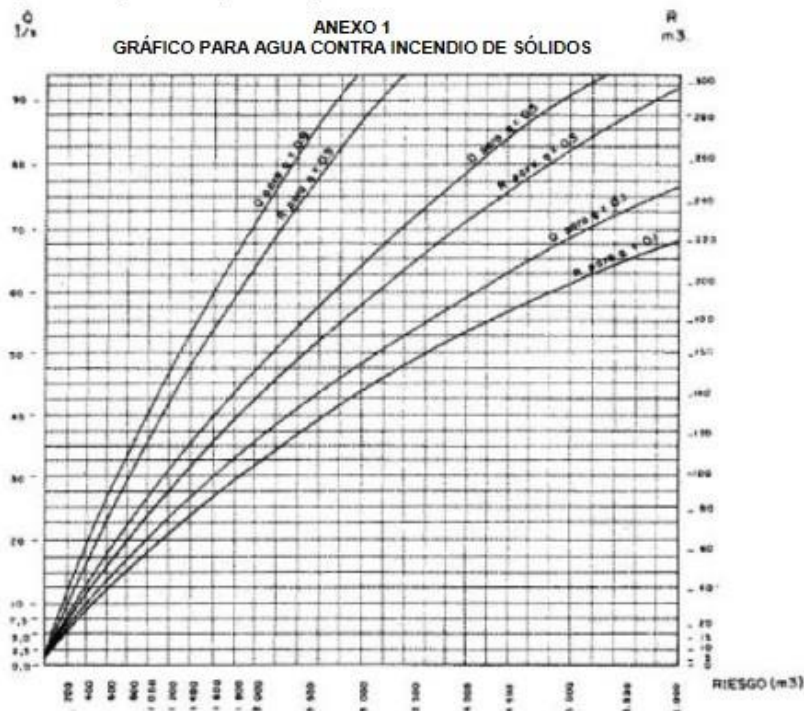
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

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

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

5.3. Accesorios

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



**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento**

NORMA OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5. Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal



y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

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

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1.

Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7. Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8. Presiones

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.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50 m a la salida de la piqueta.

4.9. Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.
El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

4.10. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.



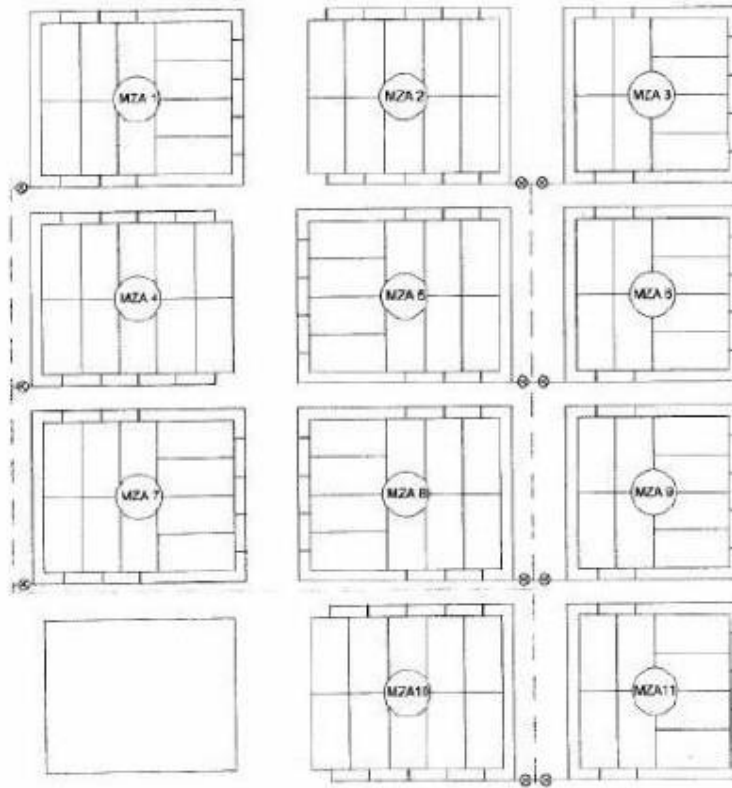
PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

ANEXO
ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS
PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



LEYENDA:

Tubería Principal de Agua



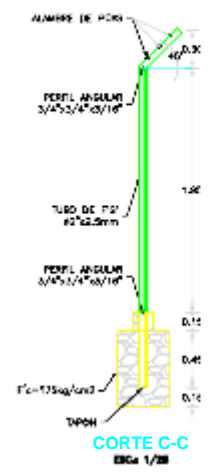
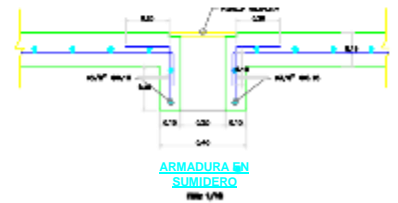
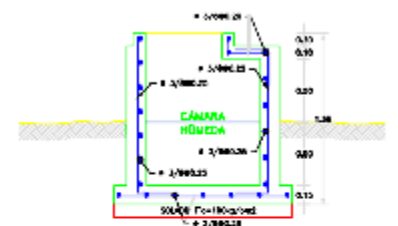
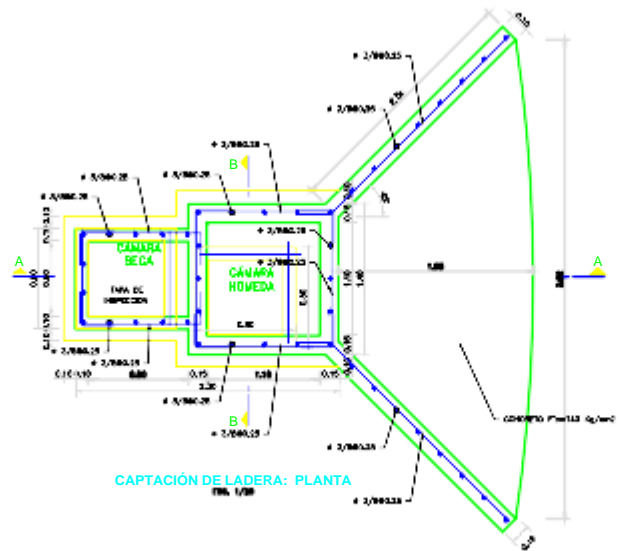
Ramales Distribuidores de Agua



Válvulas de Compuerta



Anexo 9:
Planos.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
- SOLADO $f_c = 10 \text{ MPa (100kg/cm}^2\text{)}$

CONCRETO ARMADO:
- EN CASO DE EMERGENCIAS $f_c = 17.5 \text{ kg/cm}^2$
- EN GENERAL $f_c = 20 \text{ MPa (200kg/cm}^2\text{)}$
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA $f_c = 27 \text{ MPa (270kg/cm}^2\text{)}$

CEMENTO:
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que indica el Dibujo de Suelos

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

EMPALMES TRASLAPADOS:
- $\#3/8"$: 50
- $\#1/2"$: 60
- $\#3/4"$: 75
- $\#1"$: 90

RECUBRIMIENTOS:
- MURO CARA SECA 0.04 m
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
- TARRAJEO FRIGIACIDO CA. 1.4 a=25 mm
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO CA. 1.3 a=20V. MP. a=20 mm

CAPACIDAD PORTANTE:
- q a TERRENO = 0.8 kg/cm²

- NOTAS:**
- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS, SALVO INDICADO.
 - 2.- LA ESCALA GRAFICA CORRESPONDE AL FORMATO A1
 - 3.- VER TRAZO Y REPLANTEO EN PLANO DE ARQUITECTURA
 - 4.- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVES DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS.
 - 5.- PARA EL DISEÑO DEFINITIVO SE TIENE QUE VERIFICAR LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS

EMPALMES POR TRASLAPE

#	L
3/8"	8.00 cm
1/2"	8.00 cm
5/8"	7.00 cm
3/4"	8.00 cm

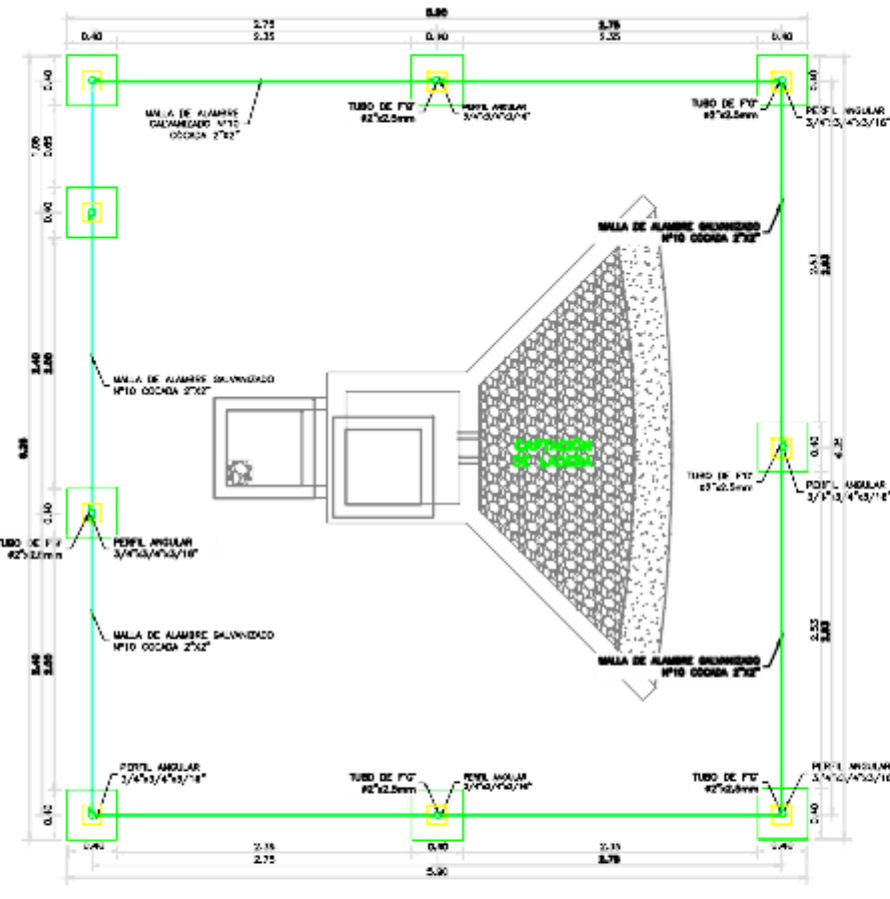
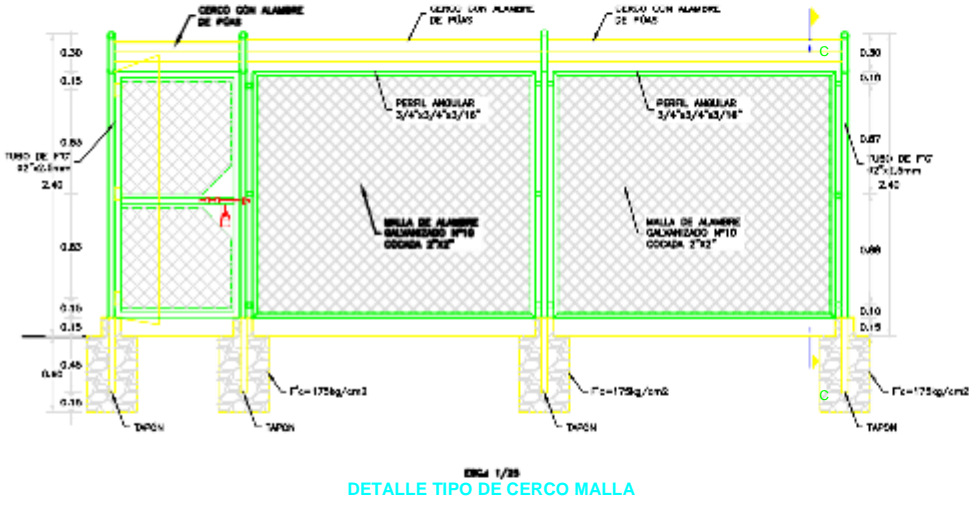
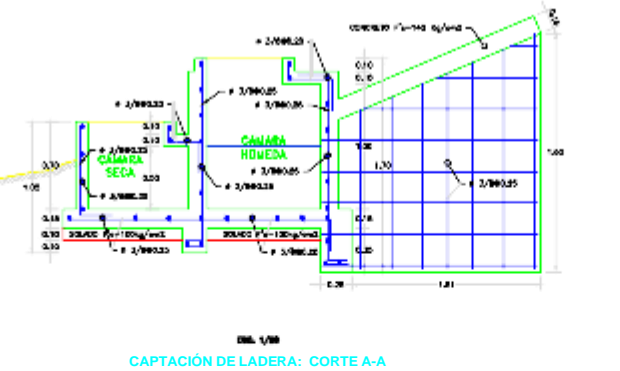
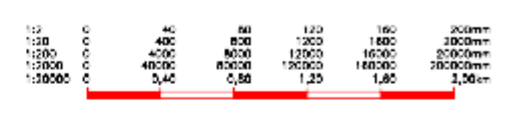
NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

#	L	R/min
8mm	10cm	1.0cm
3/8"	15cm	3.0cm

NOTAS:

1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACION COMO UNA O.M.A. DUNOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL AREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR. EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERA EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



ULADECH UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

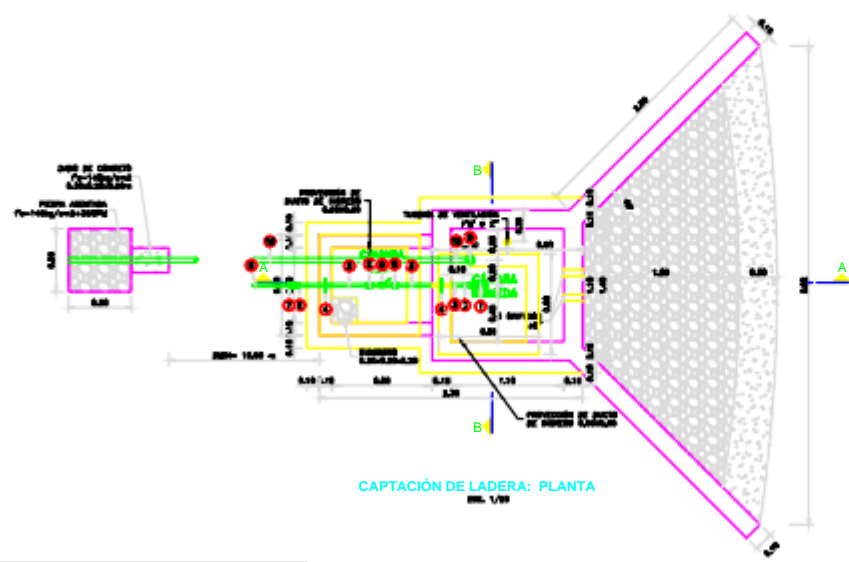
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.

CAMARA DE CAPTACION DE 0.50 LT/S ESTRUCTURA

PLANO: CRISTHIAN EDGARDO APUMAYTA PEREZ
ALUMNO: ING. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

NOVIEMBRE 2022
FECHA:

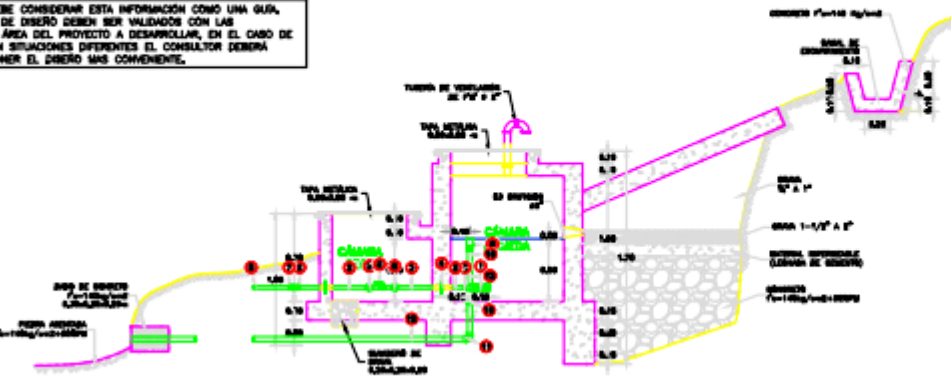
CC-02



CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
Escala 1/20

NOTAS:
 1. LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMÉTRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
 2. LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRAFICAS.

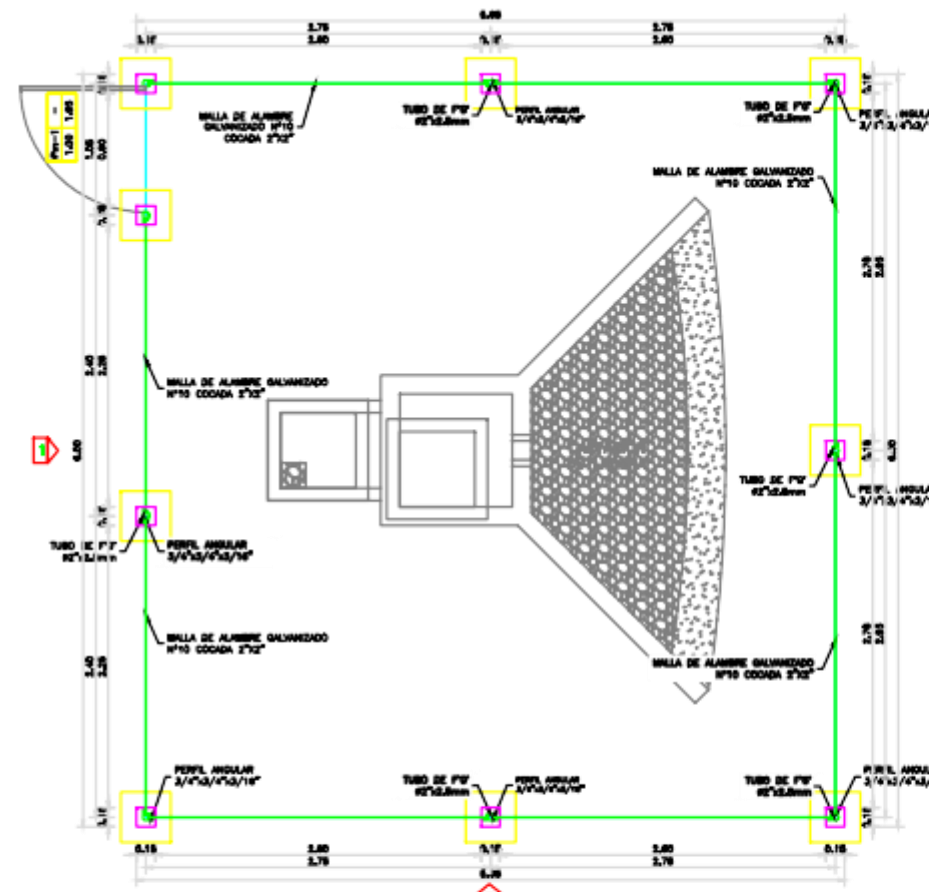
NOTAS:
 1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



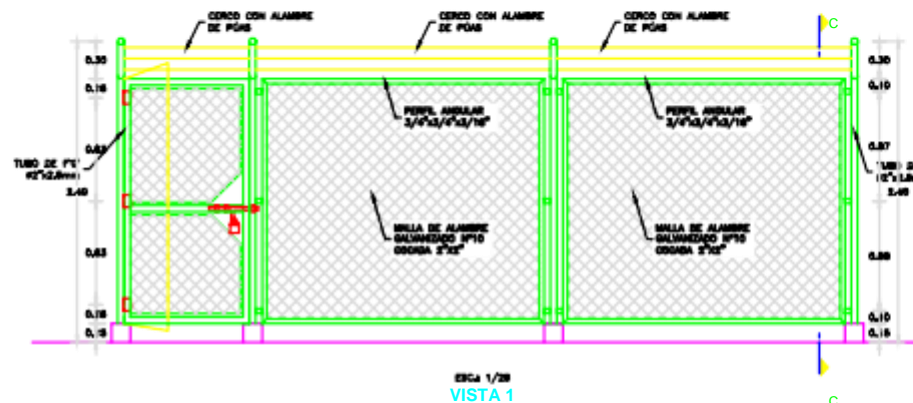
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
Escala 1/20



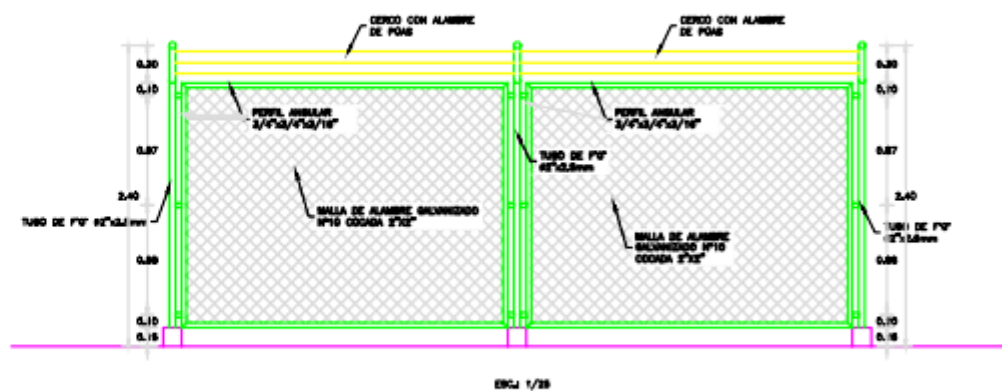
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
Escala 1/20



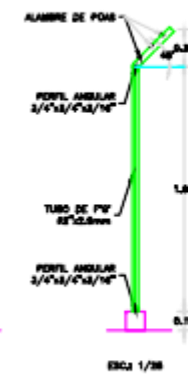
CERCOS PERIMÉTRICO
Escala 1/20



VISTA 1
Escala 1/20



VISTA 2
Escala 1/20



CORTE C-C
Escala 1/20

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE ϕ 2 1/2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F"G" ϕ 1 1/4"	2
3	TUBERÍA DE F"G" ϕ 1 1/4"	1,40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA ϕ 1 1/4"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F"G" ϕ 1 1/4"	2
6	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA ϕ 1 1/4"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC ϕ 1 1/4"	1
8	TUBERÍA PVC ϕ 1 1/4"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC ϕ 2"	1
10	UNIÓN SP PVC ϕ 1-1/2"	2
11	CODO 90° SP PVC ϕ 1-1/2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 ϕ 1-1/2"	* 2,20 m

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

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 85 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
VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA	NORMA NTP 350.084 : 1998

NOTAS:
 1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



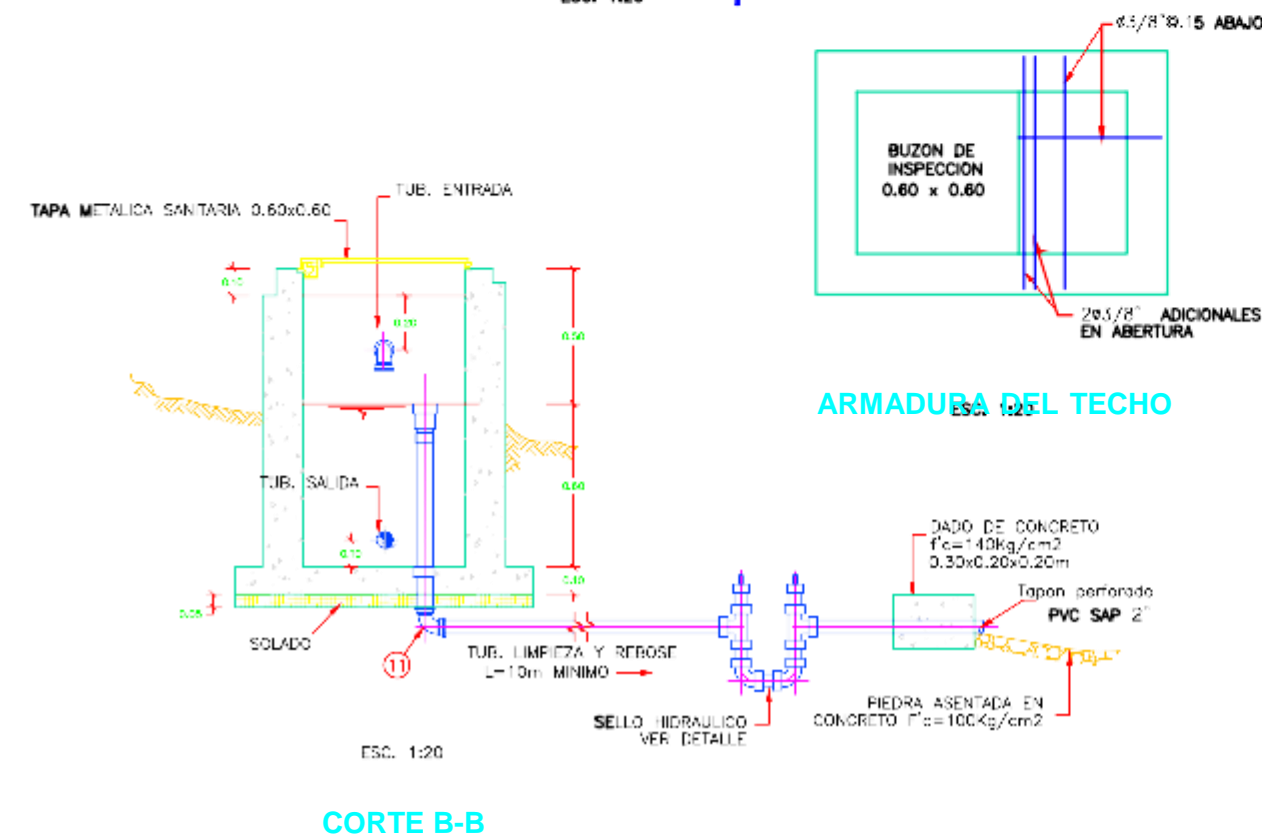
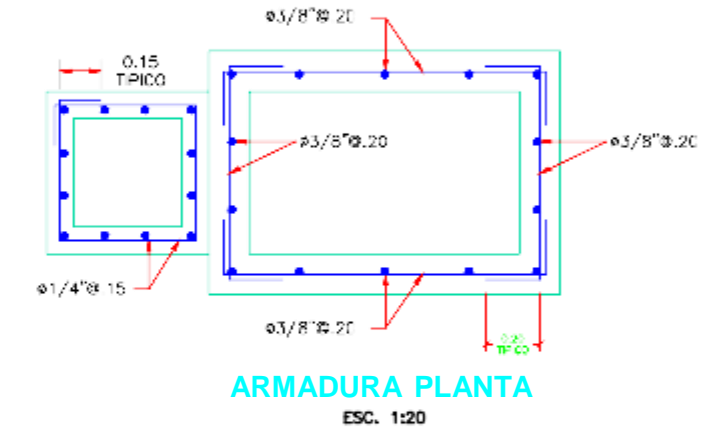
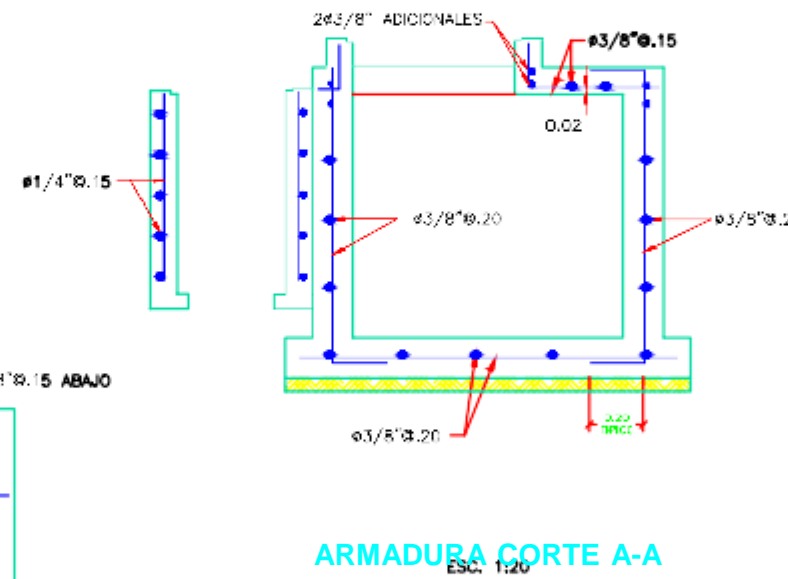
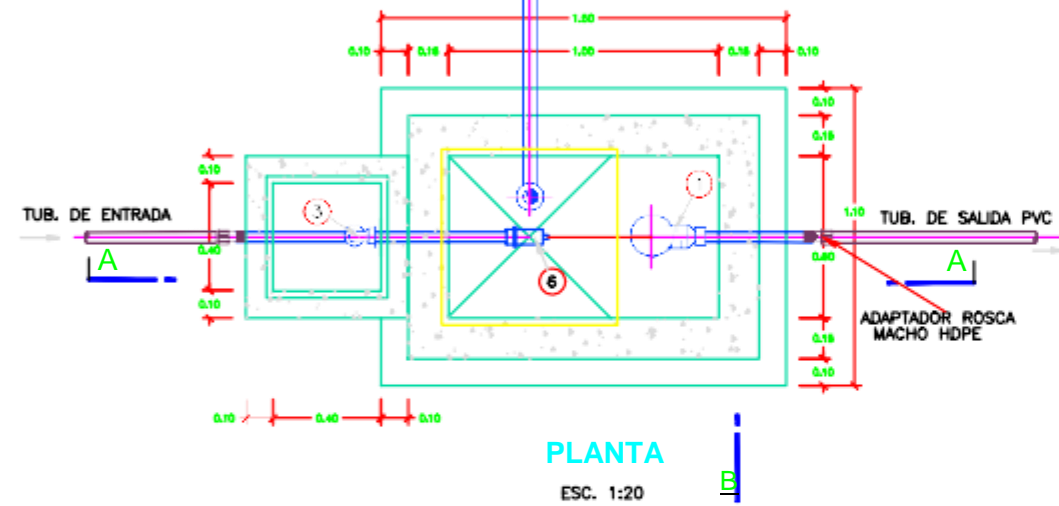
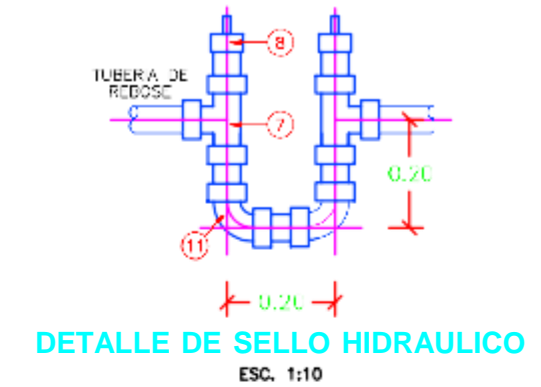
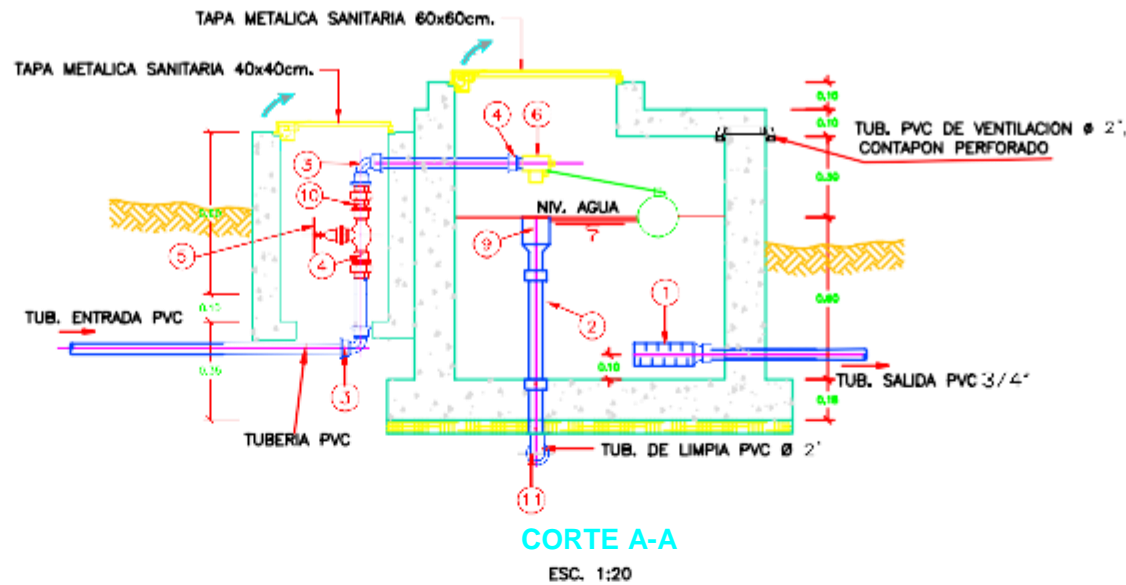
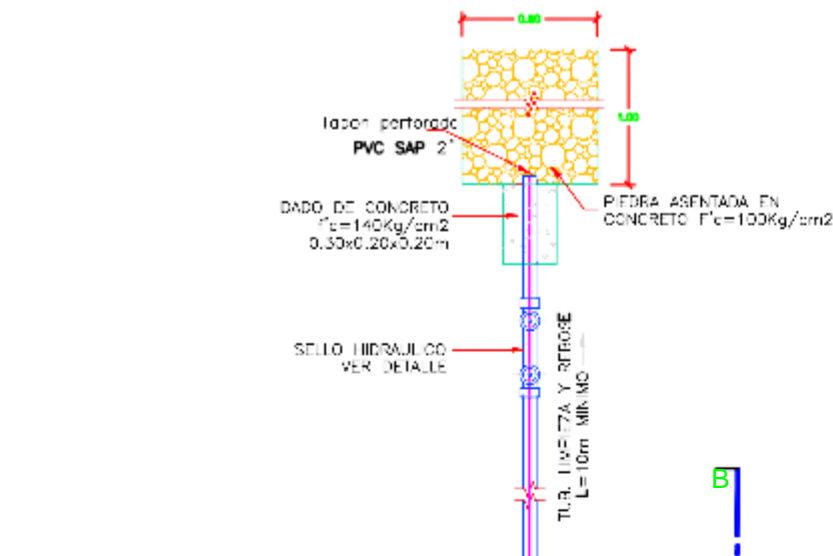
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS
 ANGELES DE CHIMBOTE

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

DTO. ÁNCASH DISTRITO DE MACATE CASERÍO SECCHA	CÁMARA DE CAPTACIÓN DE 0.50 LT/S HIDRÁULICA		
	PLANO: CRISTHIAN EDGARDO APUMAYTA PEREZ	NOVIEMBRE 2022	CC-01
ALUMNO: ING. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	FECHA:		

DOCENTE:

ESCALA:



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO: $f'c=140\text{kg/cm}^2$ (EN UNIDAD MÁXIMA DE CARGA 42×10^6)
CONCRETO SIMPLE: $f'c=100\text{kg/cm}^2$
RECURRIMIENTOS MÍNIMOS: LOSA SUPERIOR=2cm, LOSA DEL FONDO=4cm, MUROS=2cm
TRASLAPES: $\phi 1/4"$ = 0.50cm, $\phi 3/8"$ = 0.40cm, $\phi 1/2"$ = 0.50cm
REVOQUES: INTERIOR CÁMARA HUMEDA: TRABAJAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR, ACABADO PROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. INTERIOR CÁMARA SECA: 1. EXTERIOR: TABICADO CON MEZCLA 1:3 C/A = 1.5cm PORTLAND TPO
CEMENTO: $f'c=4200\text{kg/cm}^2$
ACERO: $f'y=4200\text{kg/cm}^2$

NOTA:

- TUBERIA HDPE SEGUN NTP 500 442/2000
- TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC SEGUN NTP 530.002
- ADAPTADOR ROSCA MACHO HDPE, PARA ACOPLAR TUB. PVC CON HDPE

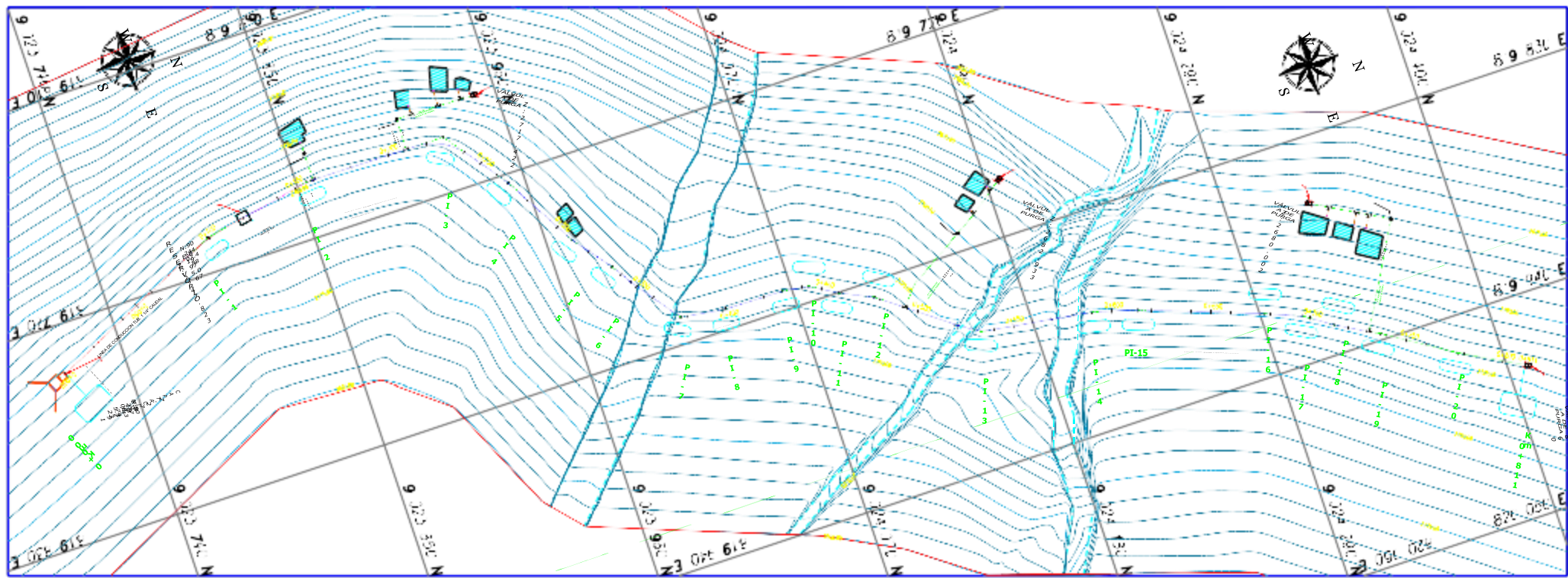
CUADRO DE ACCESORIOS CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VII

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	DIÁMETRO (Pulg)
01	CANASTILLA PVC	1	UND	11/2" X 3/4"
02	TUBERIA PVC SP	10	ML	2"
03	ODO 90° PVC SP (Ingreso)	2	UND	3/4"
04	ADAPTADOR PR PVC	3	UND	3/4"
05	VÁLVULA DE COMPRESIÓN	1	UND	3/4"
06	VÁLVULA FLUOTADORA	1	UND	3/4"
07	TEE PVC SP	2	UND	2"
08	TAPÓN MACHO PVC SP	2	UND	2"
09	CONO DE REBOSE PVC	1	UND	4x2 pulg
10	UNIÓN UNIVERSAL PVC	2	UND	3/4"
11	ODO 90° PVC SP (Purga)	3	UND	2"

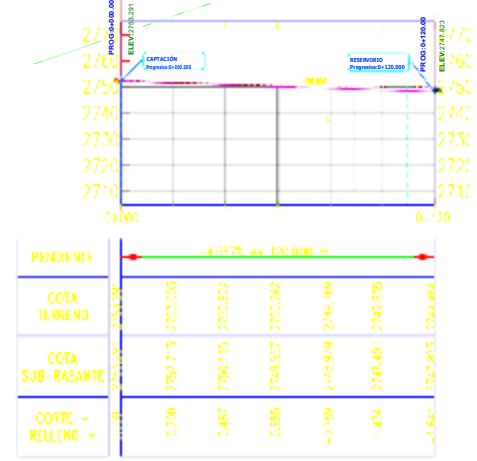
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA LA POBLACION DE LA COMUNIDAD SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACAIL, PROVINCIA DEL SANTA DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2022.

PROYECTO: CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VII
DOCENTE: CRISTIAN EDGARDO APUMAYTA PÉREZ
ALUMNO: NOVEMBRE 2022
INDICADA: CRP-7

ALUMNO: _____ FECHA: _____
 DOCENTE: _____ ESCALA: _____

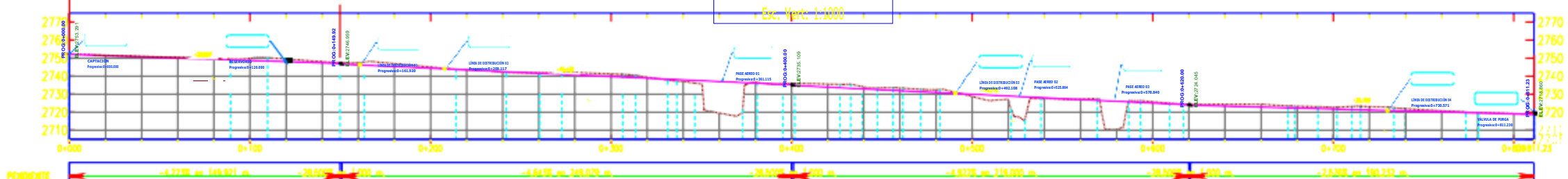


PERFIL: PV - (2) "0+000 - 0+120"
 Esc. H: 1:1000
 Esc. V: 1:1000



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

PERFIL: PV - (1) "0+000 - 0+811"
 Esc. H: 1:1000
 Esc. V: 1:1000



SIMBOLOGIA:

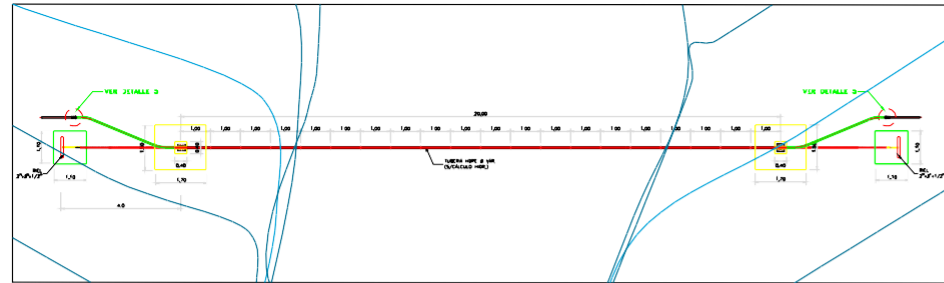
- TUBERIA DE 50mm(2") PVC RD-26
- TUBERIA DE LÍNEA DE ADUCCIÓN 1"
- TUBERIA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1 1/4"
- TUBERIA DOMICILIARIA (1/2") PVC
- TUBERIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 1"
- TUBERIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"
- TUBERIA DE 20mm manguera DRENANTE
- CODO DE 11°15' PVC RD-26
- CODO DE 22°30' PVC RD-26
- CODO DE 45° PVC RD-26
- CODO DE 90° PVC RD-26
- EXTREMIDAD CAMPANA PVC RD-26
- EXTREMIDAD ESPIGA PVC RD-26
- TAPON CAMPANA PVC RD-26
- TEE PVC RD-26
- VÁLVULA DE PURGA 3/4"

PERFIL LONGITUDINAL

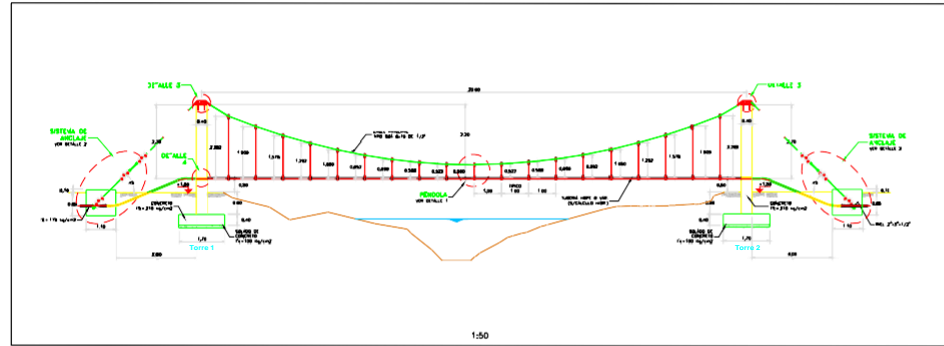
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PERFIL LONGITUDINAL

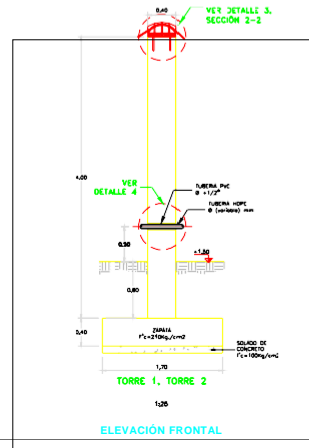
DTO. ÁNCASH	PLANO: CRISTHIAN EDGARDO APURAYTA PEREZ	NOVIEMBRE 2022	LP-01
DISTRITO DE MACATE PROVINCIA DEL SANTA CASERIO SECCHA	ALUMNO: GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	FECHA: 2022	
	DOCENTE:	ESCALA:	



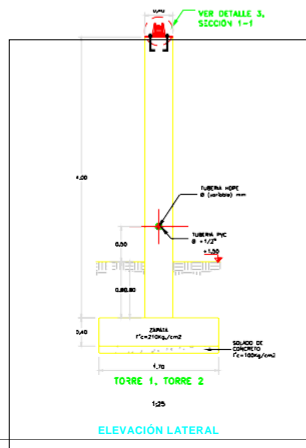
PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA
1:50



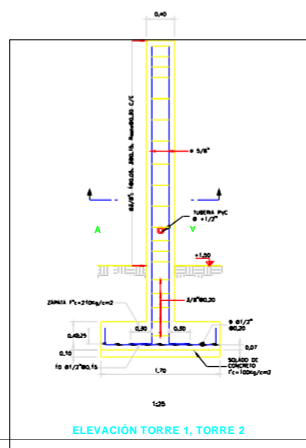
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN
1:50



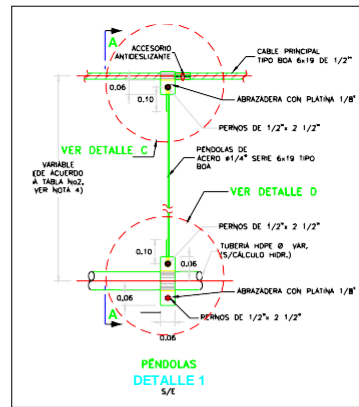
ELEVACIÓN FRONTAL
1:25



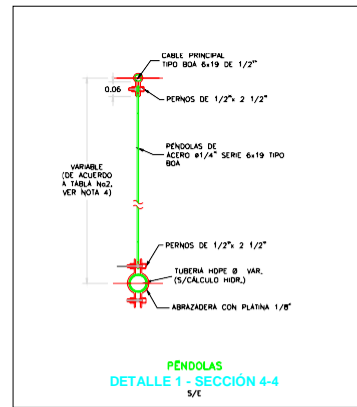
ELEVACIÓN LATERAL
1:25



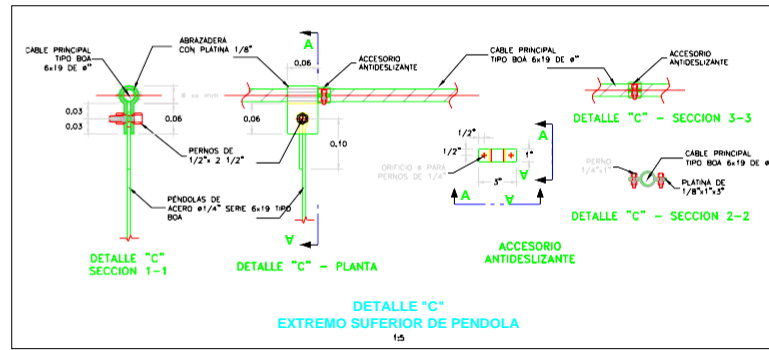
ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2
1:25



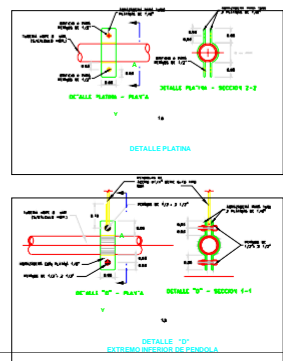
PÉNDOLAS
DETALLE 1
5/8"



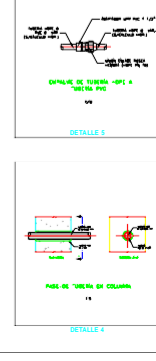
PÉNDOLAS
DETALLE 1 - SECCIÓN 4-4
5/8"



DETALLE "C"
EXTREMO SUPERIOR DE PENDOLA
1:5



DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2
1:5



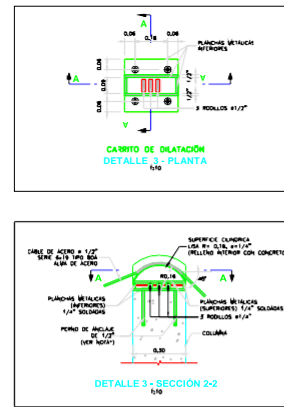
DETALLE 3 - SECCIÓN 3-3
1:5

NOTAS DISEÑO CARRO DILATACIÓN:

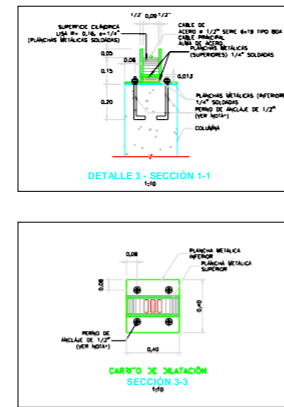
- 1.1 EL CARRO DE DILATACIÓN CORRESPONDE A UN DISEÑO TÍPICO
- 1.2 EL CONSTRUCTOR PODRÁ PROPONER LA INSTALACIÓN DE OTRO MODELO O DE PATENTE (DISEÑO COMPROBADO), PREVIA APROBACIÓN DEL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.
- * OTRA ALTERNATIVA DE ANCLAJE PARA LOS PERNEOS DEL CARRO DE DILATACIÓN ES EL SISTEMA DE ANCLAJE ADHESIVO HIT-HY 200R (VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

El plano es un diseño típico y/o estándar por lo que las dimensiones y configuración de los componentes. Su uso es como guía a los diseñadores.

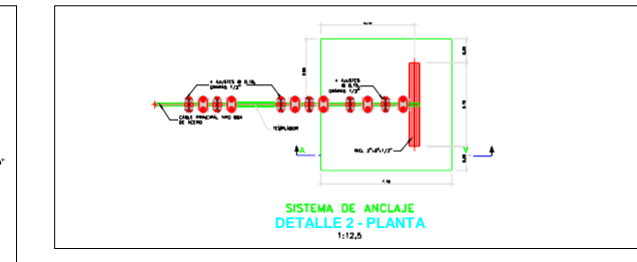
Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV. Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustados según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).



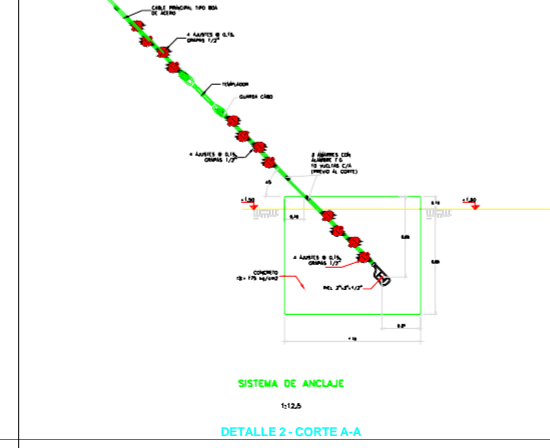
DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2
1:5



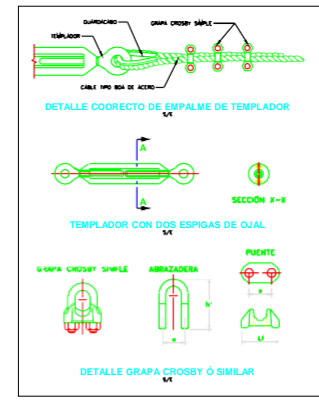
DETALLE 3 - SECCIÓN 3-3
1:5



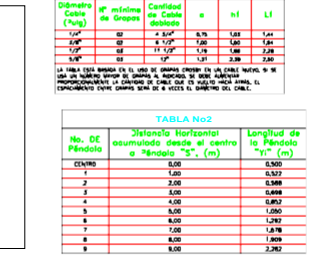
DETALLE 2 - SECCIÓN 2-2
1:12,5



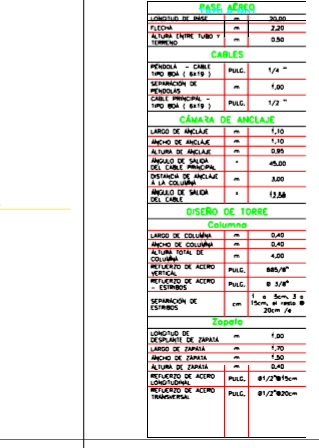
DETALLE 2 - CORTE A-A
1:12,5



DETALLE 3 - SECCIÓN 1-1
1:5



DETALLE 3 - SECCIÓN 3-3
1:5



DETALLE 2 - CORTE A-A
1:12,5

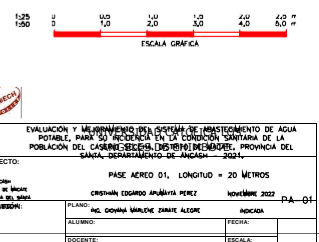
Diámetro Cable (Pulg)	Diámetro de Cable de Anclaje (Pulg)	n1	LI
1/2"	3/8"	4	1.87
3/8"	1/2"	4	1.87
1/2"	3/4"	4	1.87
3/4"	1"	4	1.87

No. de Péndola	Distancia Horizontal de Anclaje (m)	Longitud de Anclaje (m)
1	0.50	0.50
2	1.00	1.00
3	1.50	1.50
4	2.00	2.00
5	2.50	2.50
6	3.00	3.00
7	3.50	3.50
8	4.00	4.00

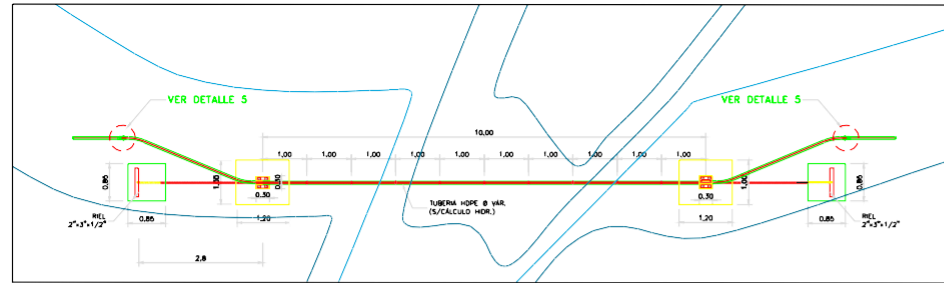
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	SOLADO (INFLACIÓN NO ESTRUCTURAL) (f'c = 10 MPa (150kg/cm ²))
CONCRETO CABLE:	CONCRETO CABLE (f'c = 17.5 MPa (175kg/cm ²))
CONCRETO ARMADO:	EN GENERAL (f'c = 20 MPa (200kg/cm ²))
CEMENTO:	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	EN GENERAL (f'y = 4200 kg/cm ²)
CABLE PRINCIPAL:	TIPO BOA 6x19
ACERO ESTRUCTURAL:	ASÍM LAS PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
RECURSIVOS:	COLUMNAS 70 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	EXTERIOR - FARRASO CA. 14 ± 20 mm
PAINTURA:	PAINTURA PARA ACERO DEBEN ESTAR PAINTADA CON TRATAMIENTO ADHESIVO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PAINTURA
EXTERIOR:	ACABADO CON PAINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPOSTA, 2 COATINGS EN CONTACTO CON EL ELEMENTO
EXTERIOR:	REVESTIR CON PAINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL ELEMENTO
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPES:	
BARRO:	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (A)	DIÁMETRO MÍNIMO DE SOBOLADO (B)
3/8"	80 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (A)	LONGITUD MÍNIMO DE SOBOLADO (B)
3/8"	90
1/2"	80
5/8"	100
3/4"	115

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN
TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 / 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 / 2015 / NTP 399.019 / 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 / 2011
CONCRETO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE PVC (CONCRETO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 / 2015
CABLES DE ACERO (CONCRETO)	ASIM BA / ISO 10426
CONEXIONES DE ACERO	ASIM BA / ISO 10426
ACERO ESTRUCTURAL; PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASIM ASB
GRANOS, EMPALMES, ETC.	ASIM B33.26, ASIM F-1146

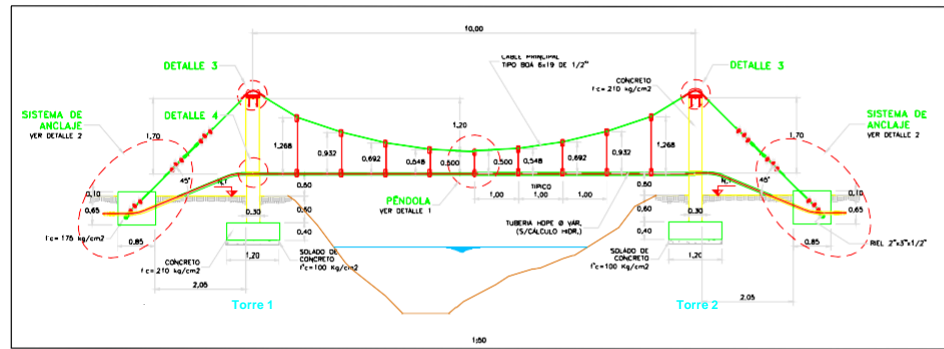
- NOTAS:**
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA USADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 3. LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
 4. VER TABLA NÚM EN PLANO PA (PASE AÉREO) NÚ. 1/2.
 5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONSTAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADIDAS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.



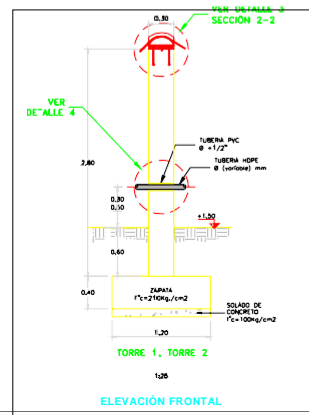
PROYECTO:	PASE AÉREO D/L, LONGITUD = 20 METROS
ELABORADO POR:	CRISTIAN OSORIO ABALDEA PEREZ
FECHA:	NOVIEMBRE 2022
REVISADO POR:	ALVARO
FECHA:	
APROBADO POR:	ALVARO
FECHA:	
ESCALA:	



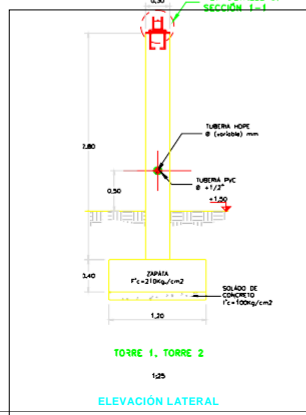
PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA



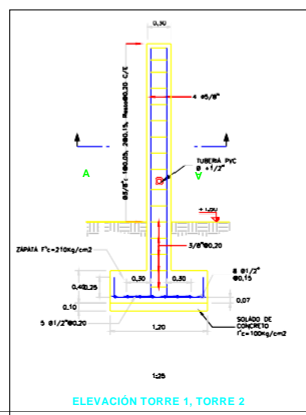
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN



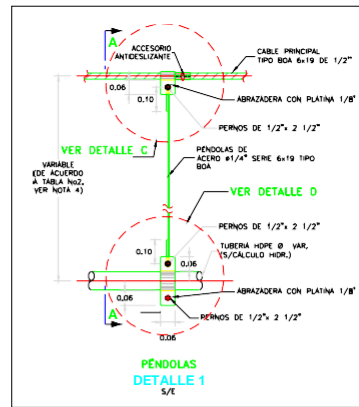
ELEVACIÓN FRONTAL



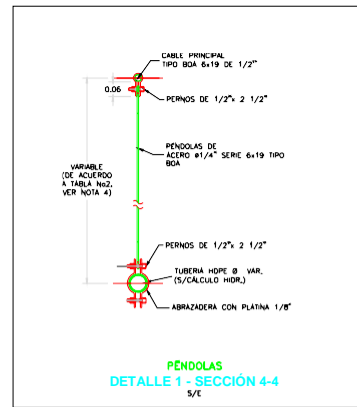
ELEVACIÓN LATERAL



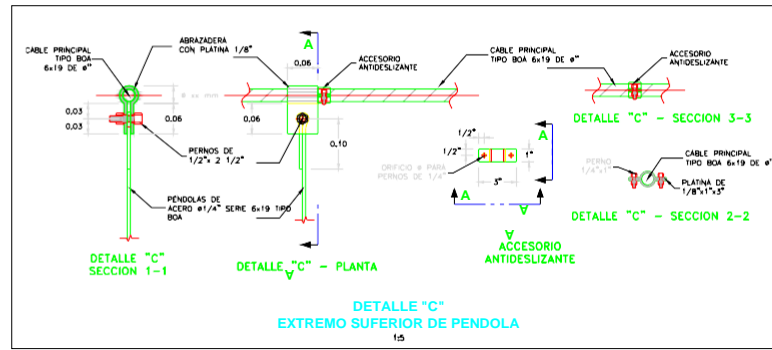
ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2



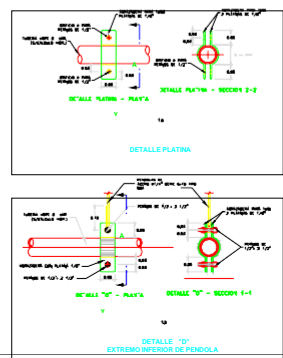
PÉNDOLAS DETALLE 1



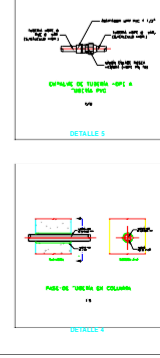
PÉNDOLAS DETALLE 1 - SECCIÓN 4-4



DETALLE 'C' EXTREMO SUPERIOR DE PÉNDOLA



DETALLE PLATINA



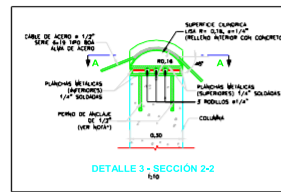
DETALLE PIN

NOTAS DISEÑO CARRO DILATACIÓN:
 1.1 EL CARRO DE DILATACIÓN CORRESPONDE A UN DISEÑO TÍPICO
 1.2 EL CONSTRUCTOR PODRÁ PROPONER LA INSTALACIÓN DE OTRO MODELO O DE PATENTE (DISEÑO COMPROBADO), PREVIA APROBACIÓN DEL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.
 * OTRA ALTERNATIVA DE ANCLAJE PARA LOS PERNEOS DEL CARRO DE DILATACIÓN ES EL SISTEMA DE ANCLAJE ADHESIVO HIT-HY 200R (VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

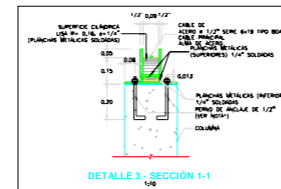
El plano es un diseño típico y/o estándar, por lo que las dimensiones y configuraciones son genéricas. Su uso es como guía a los diseñadores.
 Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV.
 Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustadas según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).



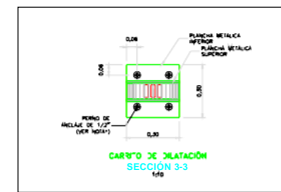
CARRITO DE DILATACIÓN DETALLE 3 - PLANTA



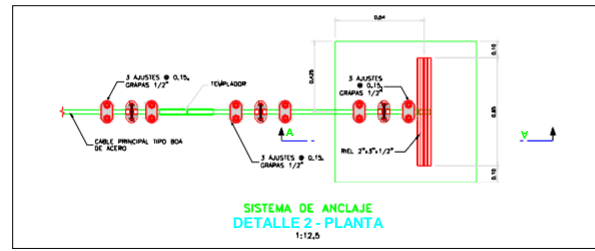
DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2



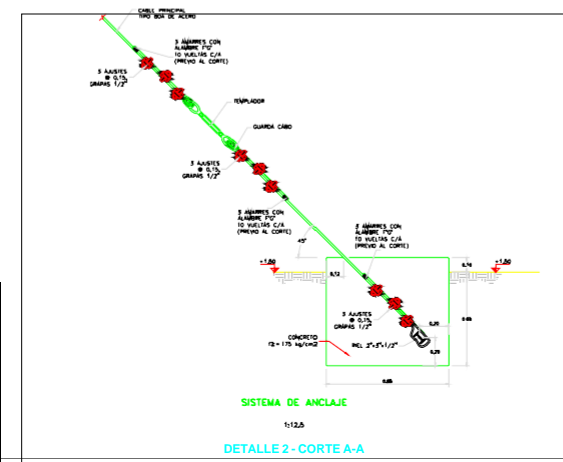
DETALLE 3 - SECCIÓN 1-1



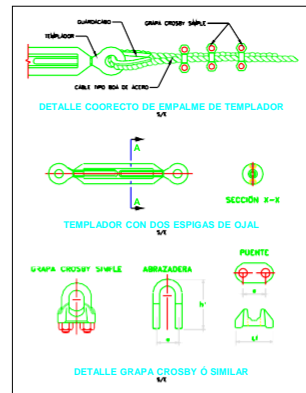
CARRITO DE DILATACIÓN SECCIÓN 3-3



SISTEMA DE ANCLAJE DETALLE 2 - PLANTA



SISTEMA DE ANCLAJE DETALLE 2 - CORTE A-A



DETALLE CONCRETO DE EMPALME DE TEMPLADOR



DETALLE GRAPA CROSBY Ó SIMILAR

INSTALACIÓN DE GRAPAS EN CABLES DE ACERO

Diametro Cable (mm)	Distancia entre Grapas (mm)	Distancia desde el extremo de la grapa (mm)
1/2"	100	50
3/8"	75	37
5/8"	100	50
3/4"	125	62

TABLA No.2

No. de Péndolas	Distancia Máxima acumulada desde el extremo de la péndola (m)	Longitud de la péndola (m)
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00

DESCRIPCIÓN UNO. L¹ = 10 m

DESCRIPCIÓN	UNO	L ¹ = 10 m
PLANTA	1	0.00
ELEVACIÓN	1	0.00
TUBERÍA	1	0.00
CABLES		
PÉNDOLA - CABLE	1	1.00
SECCIÓN DE PÉNDOLA	1	1.00
CABLE PRINCIPAL	1	1.00
CABLE BOA (8x19)	1	1.00
CAJAS DE ANCLAJE		
LARGO DE ANCLAJE	1	0.00
ANCHO DE ANCLAJE	1	0.00
ALCANTARILLA	1	0.00
ALCANTARILLA DE ACERO	1	0.00
PERNEOS DE ACERO	1	0.00
PERNEOS DE ACERO	1	0.00
ANCHO DE ANCLAJE	1	0.00
ANCHO DE ANCLAJE	1	0.00
SEPARACIÓN DE CABLES	1	0.00
SEPARACIÓN DE CABLES	1	0.00
DISEÑO DE TORRE		
Columnas		
LARGO DE COLUMNA	1	0.00
ANCHO DE COLUMNA	1	0.00
ALCANTARILLA	1	0.00
ALCANTARILLA DE ACERO	1	0.00
PERNEOS DE ACERO	1	0.00
PERNEOS DE ACERO	1	0.00
ANCHO DE ANCLAJE	1	0.00
ANCHO DE ANCLAJE	1	0.00
SEPARACIÓN DE CABLES	1	0.00
SEPARACIÓN DE CABLES	1	0.00
Topo		
LONGITUD DE ZANCHA	1	0.00
LARGO DE ZANCHA	1	0.00
ANCHO DE ZANCHA	1	0.00
ALCANTARILLA	1	0.00
ALCANTARILLA DE ACERO	1	0.00
PERNEOS DE ACERO	1	0.00
PERNEOS DE ACERO	1	0.00
ANCHO DE ANCLAJE	1	0.00
ANCHO DE ANCLAJE	1	0.00
SEPARACIÓN DE CABLES	1	0.00
SEPARACIÓN DE CABLES	1	0.00

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	TÉCNICA
SOLADO (INSTALACIÓN NO ESTRUCTURAL) f'c = 10 MPa (150kg/cm ²)	
CONCRETO SABLE	f'c = 17.5 MPa (175kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c = 20 MPa (200kg/cm ²)
CEMENTO:	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	f'y = 4200 kg/cm ²
EN GENERAL	f'y = 4200 kg/cm ²
CABLE PRINCIPAL:	TIPO BOA 8x19
CABLE PÉNDOLA:	TIPO BOA 8x19
ACERO ESTRUCTURAL:	ASÍMILAR PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES
REVESTIMIENTOS:	
CONCRETO:	70 mm
COLUMNAS:	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
INTERIOR - PARRAÑO:	CA. 14 x 20 mm
PAINTURA - TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERÁ ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ADHESIVO SEGUN INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE DE LA PINTURA	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPOSTA, 2	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL ENTORNO	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPES:	
BARRO:	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (A)	DIAMETRO MÍNIMO DE SOBOLADO (B)
3/8"	80 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (A)	LONGITUD MÍNIMO DE SOBOLADO (B)
3/8"	90
1/2"	80
5/8"	100
3/4"	115

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN
TUBERÍA Y ACCESORIOS HORMA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLUBLE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE PVC (CONCRETO DE VINO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 99.090 : 2015
CABLES DE ACERO (CONSUMIDOS)	API 8A / ISO 10426
Cable acero 8" Varilla 8x19 S.E.P., NTP 11	
ACERO ESTRUCTURAL Y PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES	ASÍMILAR
GRAPAS, TEMPLADOR, ETC.	ASÍMILAR B33.26, ASÍMILAR F-1146

- NOTAS:**
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA USADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 3. LA CLASE DE TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
 4. VER TABLA No.2 EN PLANO PA (PASE AÉREO) NÚ. 1/2.
 5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONJAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADQUISICIÓN DEBOY SER APROBADA POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.

PROYECTO: PASE AÉREO DE LARGITUD = 10 METROS

CLIENTE: COMISIÓN EJECUTIVA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

PROYECTANTE: CRISTIAN EDUARDO RAMÍREZ PEREZ

FECHA: NOVIEMBRE 2023

PROYECTANTE: CRISTIAN EDUARDO RAMÍREZ PEREZ

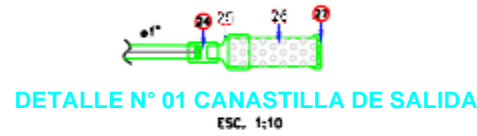
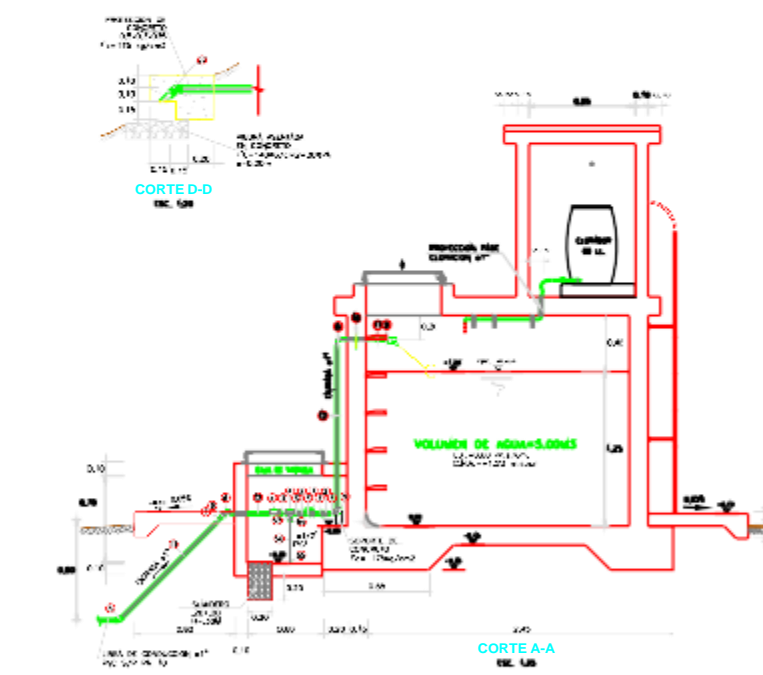
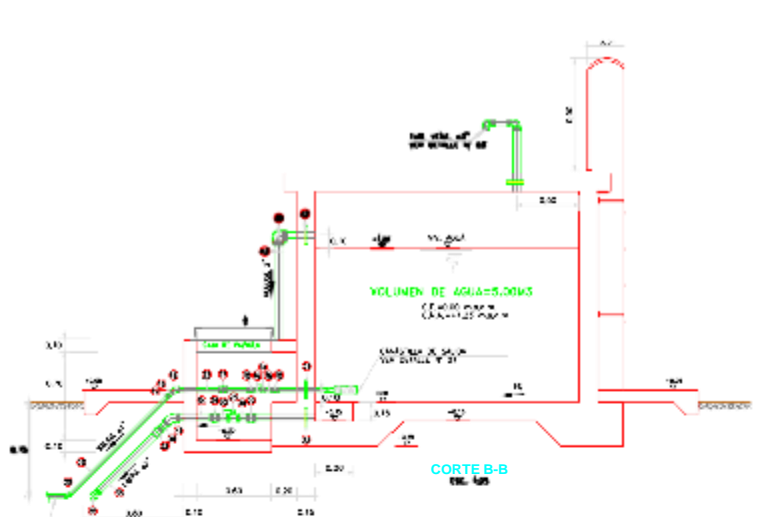
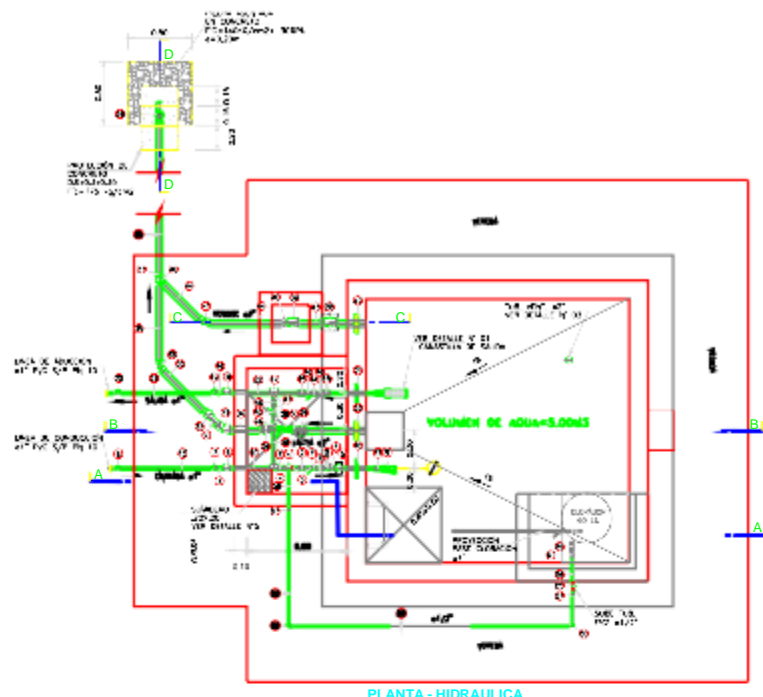
FECHA: NOVIEMBRE 2023

PROYECTANTE: CRISTIAN EDUARDO RAMÍREZ PEREZ

FECHA: NOVIEMBRE 2023

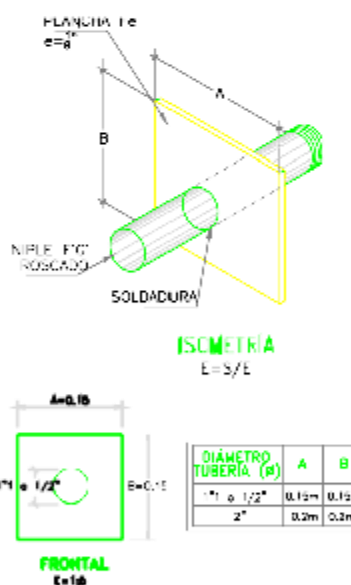
PROYECTANTE: CRISTIAN EDUARDO RAMÍREZ PEREZ

FECHA: NOVIEMBRE 2023



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 FLOTADORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PÉRDIDA DE AGUA TRATADA.
- LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERÍA DE SALIDA) SE SITUÁ 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 INTERRUPCIÓN, 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 PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE RECINTO (INOXIDABLES O DE POLIPROPILENO CON FIJACIÓN MECÁNICA REFORZADA CON EPOXI). LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVIBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.



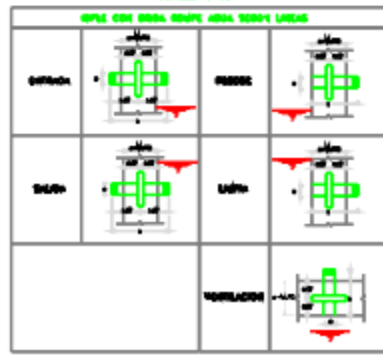
CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m3					
N°	DESCRIPCION	DIÁMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TÉCNICA
ENTRADA					
1	Válvula de compuerta de ducto cónico C/Panilla	1.124"	1	Und.	RTP 250.064.1068
2	Unión unificada F10"	1.124"	2	Und.	RTP ISO 43.1057
3	Niple F10" (L=0.70 m) con rosca ambos lados	1.124"	5	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
4	Codo 45° F10"	1.124"	2	Und.	RTP ISO 43.1057
5	Unión F10"	1.124"	2	Und.	RTP ISO 43.1057
6	Unión F10"	1.124"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
7	Unión F10" (L=0.70 m) con rosca ambos lados con E.R.A.	1.124"	1	Und.	RTP 250.015.2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1.124"	1	Und.	RTP 250.015.2004
9	Válvula Rotatoria de Bronce	1.124"	1	Und.	RTP 250.060.1057
10	Niple F10" (L=0.70 m) con rosca ambos lados con E.R.A.	1.124"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
11	Unión F10"	1.124"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
12	Unión F10"	1.124"	0.1	m.	ISO 43.1057 (Standard)
13	Tubo de PVC S/P PN 10	1.124"	1.2	m.	RTP 250.015.2004
SALIDA					
14	Válvula de compuerta de ducto cónico C/Panilla	1"	1	Und.	RTP 250.064.1068
15	Unión unificada F10"	1"	2	Und.	RTP ISO 43.1057
16	Niple F10" (L=0.70 m) con rosca ambos lados	1"	2	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
17	Codo 45° F10"	1"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
18	Codo 45° F10"	1"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
19	Unión F10"	1"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	RTP 250.015.2004
21	Niple F10" (L=0.35 m) con rosca ambos lados con E.R.A.	1"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
22	Unión F10"	1"	0.1	m.	ISO 43.1057 (Standard)
23	Tubo de PVC S/P PN 10	1"	1.14	m.	RTP 250.015.2004
24	Unión unificada (Unión F10" / Unión F10")	1"	1	Und.	RTP 250.015.2004
25	Unión unificada F10" / F10"	1"	1	Und.	RTP 250.015.2004
26	Unión unificada F10" / F10"	1"	0.2	m.	RTP 250.015.2004
27	Unión unificada F10" / F10"	1"	1	Und.	RTP 250.015.2004
LIMPIA					
28	Válvula de compuerta de ducto cónico C/Panilla	2"	1	Und.	RTP 250.064.1068
29	Unión unificada F10"	2"	2	Und.	RTP ISO 43.1057
30	Niple F10" (L=0.30 m) con rosca ambos lados	2"	2	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
31	Codo 45° F10"	2"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
32	Unión unificada F10" / F10"	2"	1	Und.	RTP 250.015.2004
33	Niple F10" (L=0.45 m) con rosca ambos lados con E.R.A.	2"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
34	Unión F10"	2"	0.1	m.	ISO 43.1057 (Standard)
35	Tubo de PVC S/P PN 10	2"	0	m.	RTP 250.015.2004
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	RTP 250.015.2004
37	Unión unificada F10" / F10"	2"	1	Und.	RTP 250.015.2004
BY PASS					
38	Válvula de compuerta de ducto cónico C/Panilla	1"	1	Und.	RTP 250.064.1068
39	Unión unificada F10"	1"	2	Und.	RTP ISO 43.1057
40	Niple F10" (L=0.70 m) con rosca ambos lados	1"	2	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
41	Unión F10"	1"	0.1	m.	ISO 43.1057 (Standard)
VENTILACION					
42	Codo 90° F10"	2"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
43	Codo 90° F10" con malla antivaho	2"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
44	Niple F10" (L=0.30 m) con rosca ambos lados con E.R.A.	2"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
45	Niple F10" (L=0.30 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
INGRESO A CLORACION					
46	Niple F10" (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)
47	Reducción F10"	1" a 1/2"	1	Und.	RTP ISO 43.1057
48	Codo 90° F10"	1/2"	2	Und.	RTP ISO 43.1057
49	Tubo de F10"	1/2"	3.0	m.	ISO 43.1057 (Standard)
50	Unión unificada F10" / F10"	1/2"	2	Und.	RTP 250.015.2004
51	Tubo de PVC S/P PN 10	1/2"	3.6	m.	RTP 250.015.2004
52	Unión unificada F10" / F10"	1/2"	1	Und.	RTP 250.015.2004
53	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	2	Und.	RTP 250.015.2004
54	Unión F10"	1/2"	1	Und.	ISO 43.1057 (Standard)

NOTAS:
 1- EL CONSTRUCTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEBEN SER VALDAS CON LAS CONDICIONES DEL AREA DEL PROYECTO Y DESARROLLAR EN EL CASO DE SITUACIONES CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERA RESPONDER Y PROPONER EL DISEÑO MÁS ADECUADO.

1:2	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
1:20000	1:50000	1:100000	1:200000	1:500000	1:1000000	1:2000000	1:5000000	1:10000000

DETALLE N° 02 TUB. VENTILACION 90° EN MURO DE 15 CM DE ESPESOR

TIPO	Tubería	Boquilla	Ø/DNA	Longitudinal (L)	H (m)	Longitud de base (L)	Longitud de base (L)	Longitud de base (L)	Longitud de base (L)	Longitud de base (L)	Longitud de base (L)
ENTRADA	F10"	(Borrador)	100	0.25	0.40	0.42	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
REBOSE	F10"	(Borrador)	100	0.25	0.40	0.42	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00
VENTILACION	F10"	(Borrador)	100	0.25	0.40	0.42	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO SECCHA DISTRITO DE VACACIL PROVINCIA DEL SANTA DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.

UBICACIÓN: DTO. ANCASH, DISTRITO DE VACACIL, CASERIO SECCHA

PLANO: RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO - APUTAYAC V = 5 M3

ALUMNO: CRISTHIAN EDGARDO APUJAYTA PEREZ

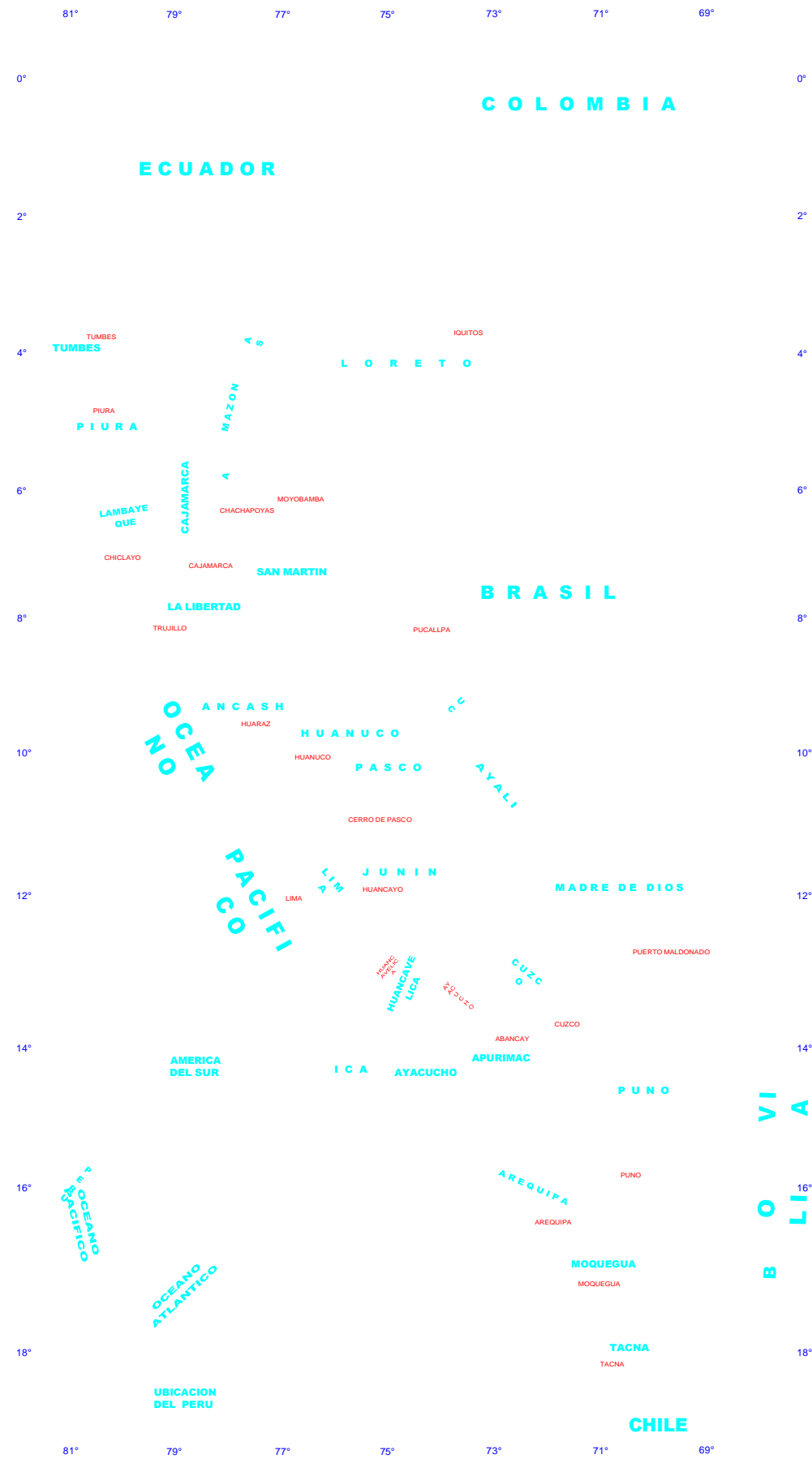
FECHA: NOVIEMBRE 2022

DOCENTE: ING. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

ESCALA: INDICADA

RES-01

LOCALIZACIÓN DEPARTAMENTAL



LEYENDA:

LOCALIZACIÓN PROVINCIAL

ESCALA :1/750



LOCALIZACIÓN DISTRITAL

ESCALA :1/250



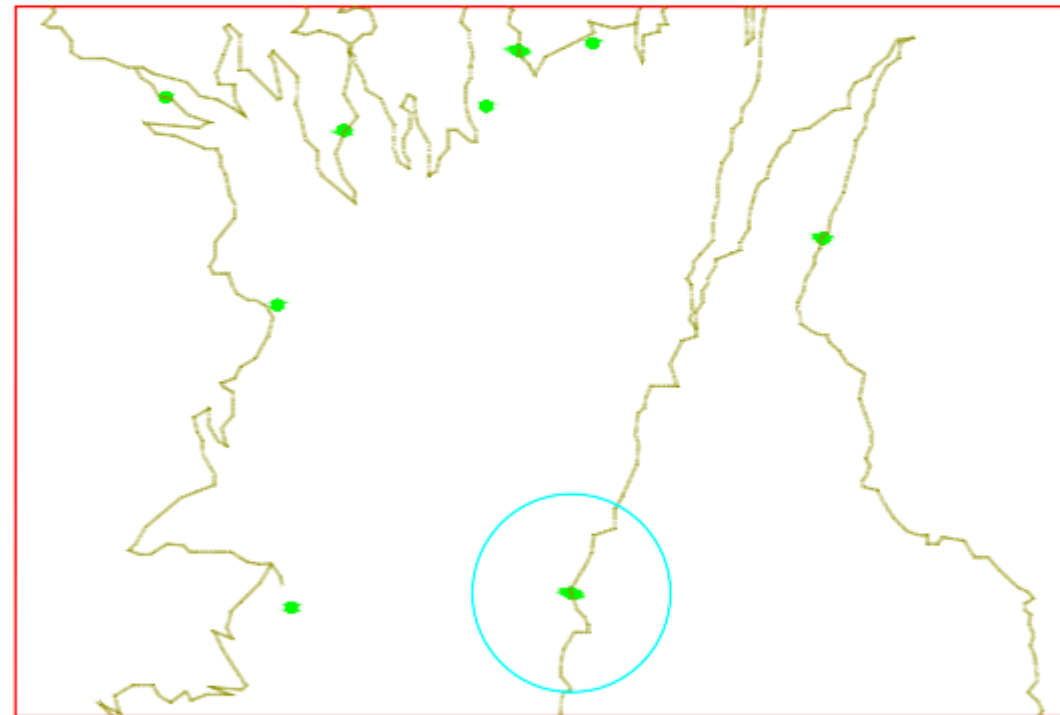
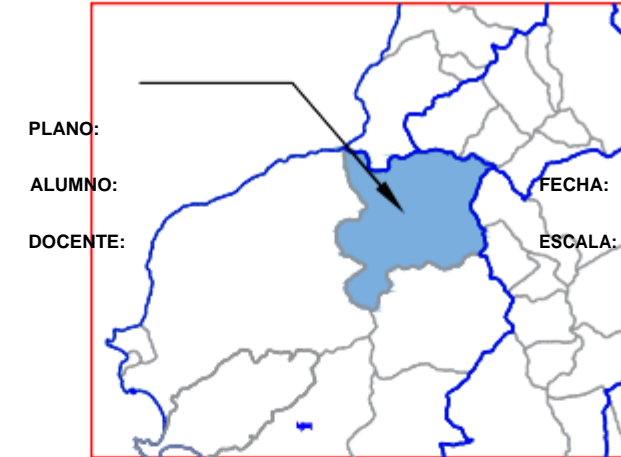
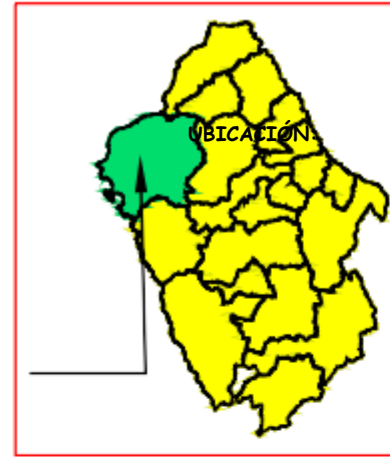
ESQUEMA DE UBICACIÓN



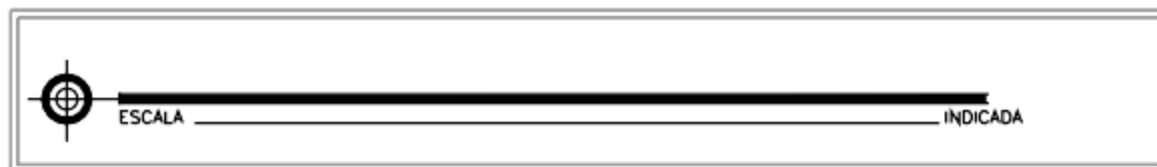
PROYECTO:

UNIVERSIDAD
ACADÉMICA

TÓLICA LOSÁNGELES DE
CHIMBOTE



CASERIO	
TROCHA CARROZABLE	
RIO	
AUTOPISTA	



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021.

DTO. ÁNCASH
DISTRITO DE MACATE
PROVINCIA DEL SANTA
CASERIO SECCHA

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

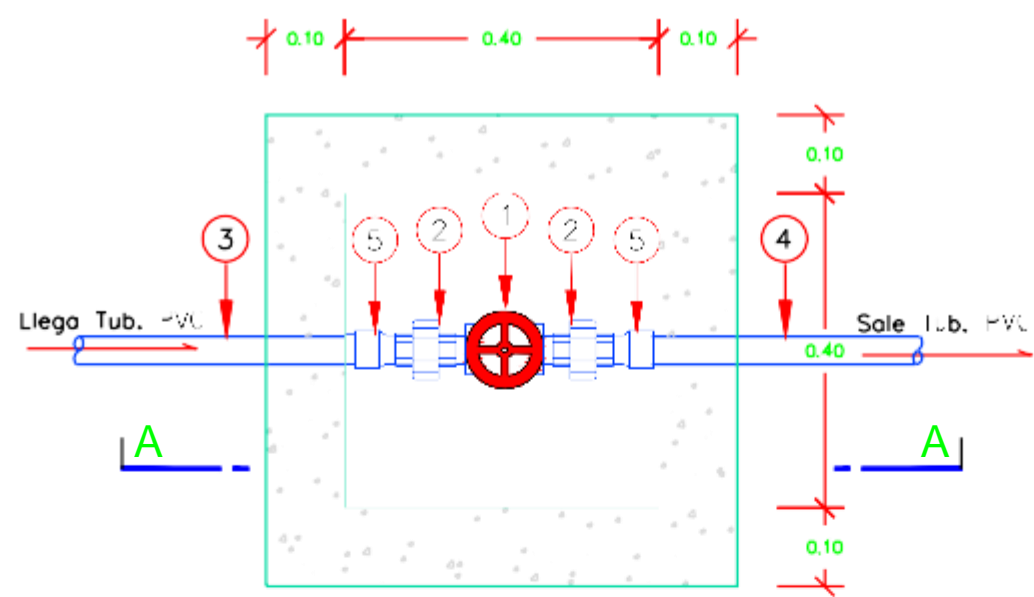
CRISTHIAN EDGARDO APUWATTA PEREZ

NOVIEMBRE 2022

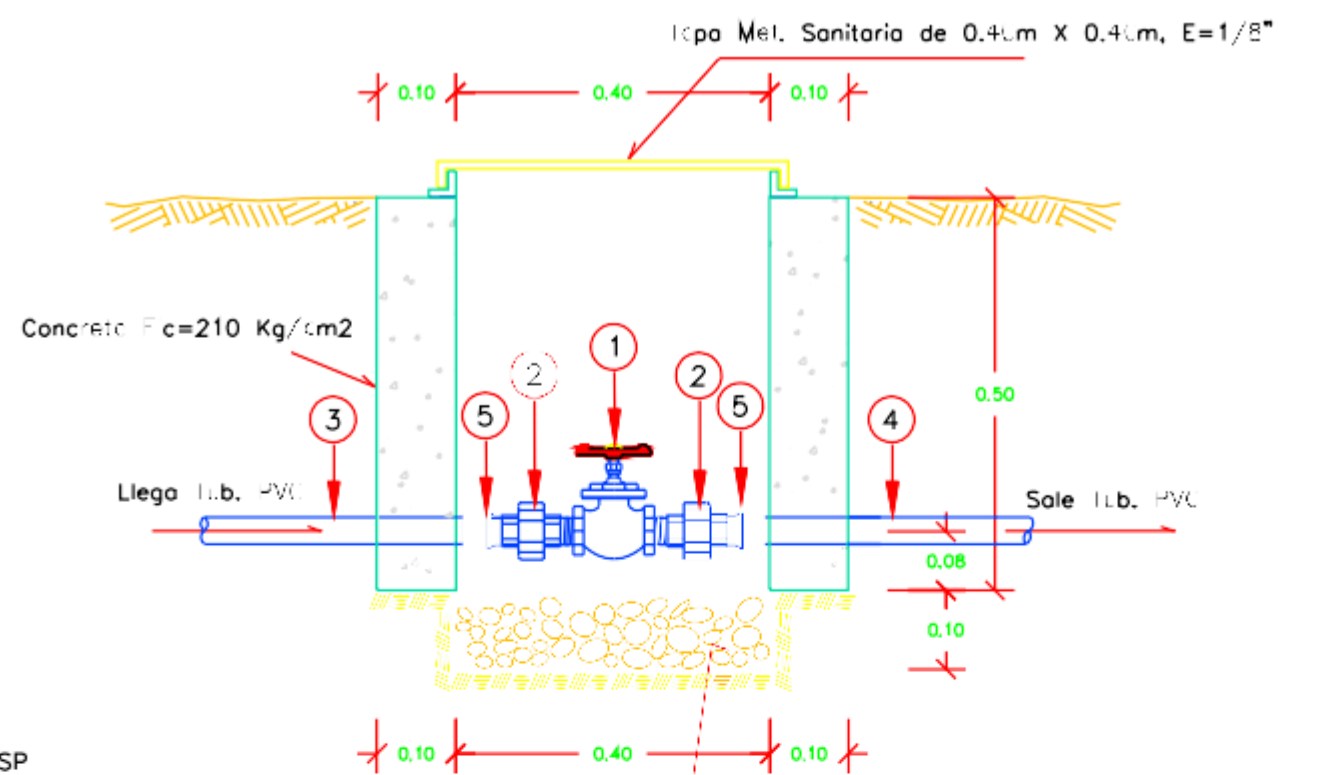
ING. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

INDICADA

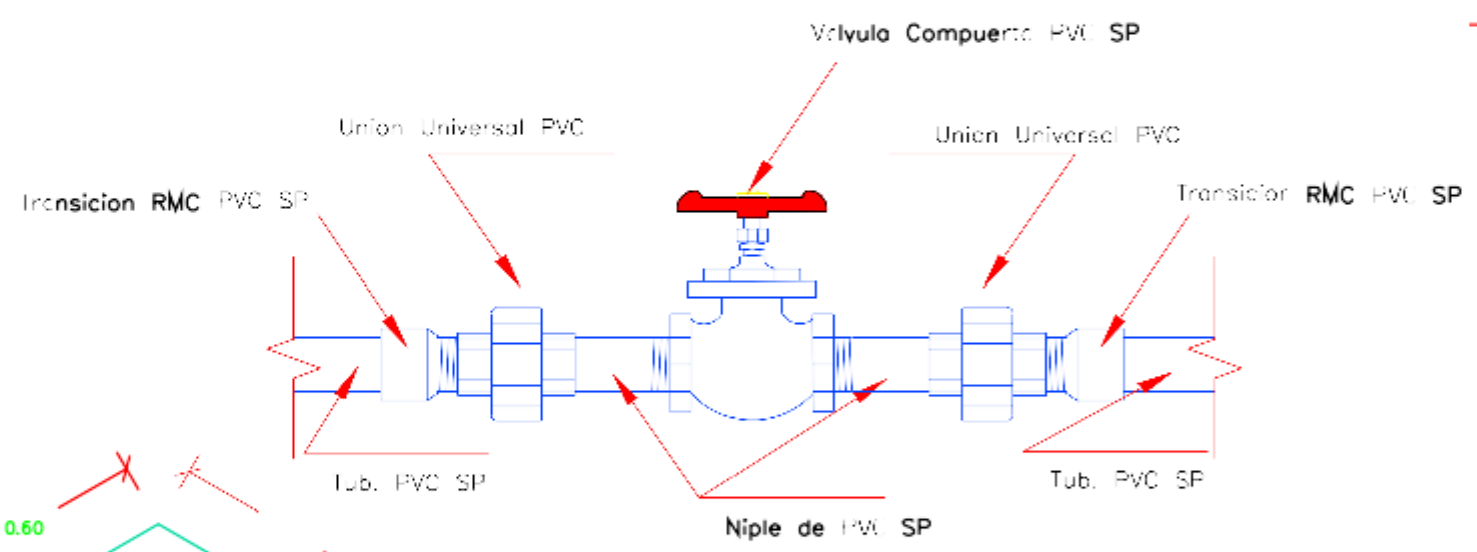
UL-01



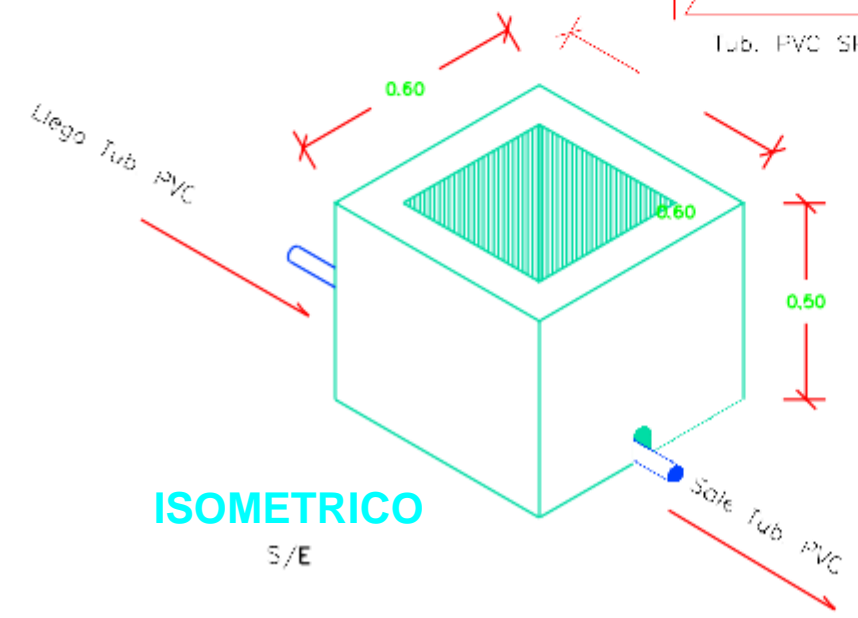
PLANTA
E.C. 1:10



CORTE A-A
E.C. 1:10

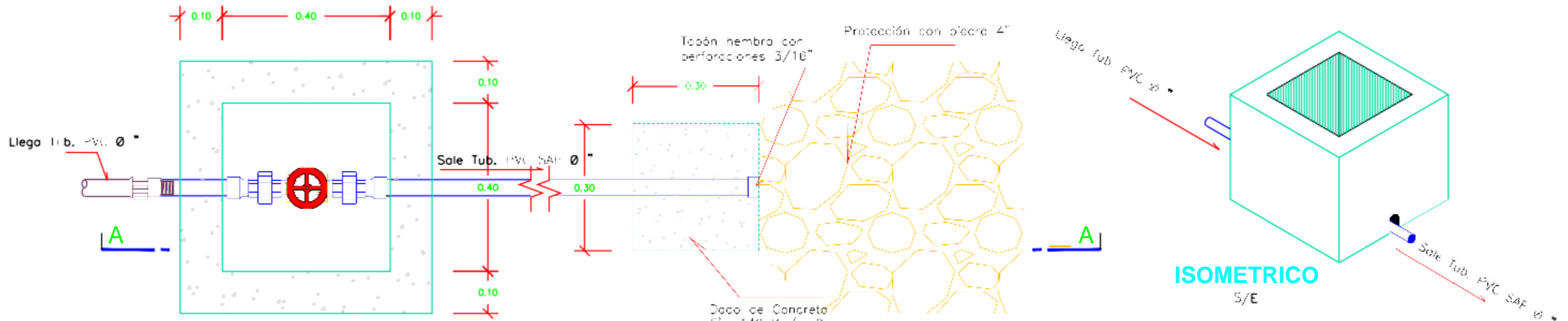


DETALLE VALVULA DE CONTROL
E.C. 1:5



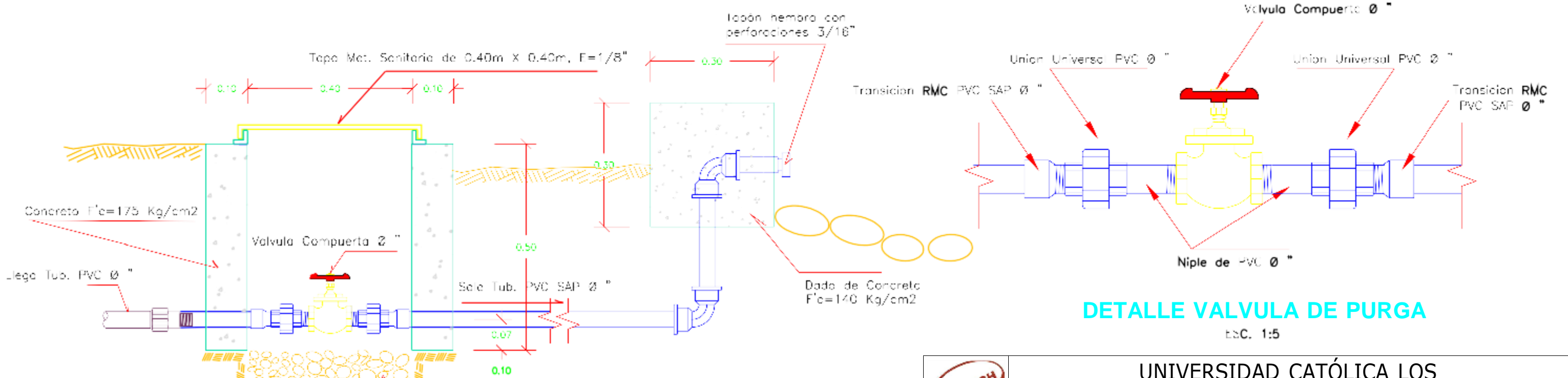
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	-Concreto SIMPLE F'C=175 kg/cm ²
TUBERIAS Y ACCESORIOS:	-Tubería y Accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana 399.002 para agua fría a presión.
CARPINTERIA METALICA:	-Emin=1/8", cubierto con pintura hepoxico

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.	
UBICACIÓN: D.T.O. ANCASH DISTRITO DE MACATE PROVINCIA DEL SANTA CASERIO SECCHA	PLANO: VALVULA DE CONTROL
ALUMNO: CRISTIAN EDUARDO AFUVAYTA PEREZ	FECHA: NOVIEMBRE 2022
DOCENTE: ING. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE	ESCALA: INDICADA
VC-01	



PLANTA
ESC. 1:10

ISOMETRICO
S/E



CORTE A-A
ESC. 1:10

DETALLE VALVULA DE PURGA
ESC. 1:5

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	-Concreto SIMPLE F'c=175 Kg/cm ²
TUBERIAS Y ACCESORIOS:	-Tubería y Accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana 399.002 para agua fría a presión.
CARPINTERIA METALICA:	-Emin=1/8", cubierta con pintura hepóxica

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DE PARLAMENTO DE ANCASH - 2021.	
UBICACIÓN: D.T.O. ANCASH DISTRITO DE MACATE PROVINCIA DEL SANTA CASERIO SECCHA	PLANO: VALVULA DE PURGA
ALUMNO: CRISTHIAN EDUARDO ALUMAYTA PEREZ	FECHA: NOVIEMBRE 2022
DOCENTE: ING. GIOVANNI MARLENE ZARATE ALFARO	ESCALA: INDICADA
V-01	