



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.

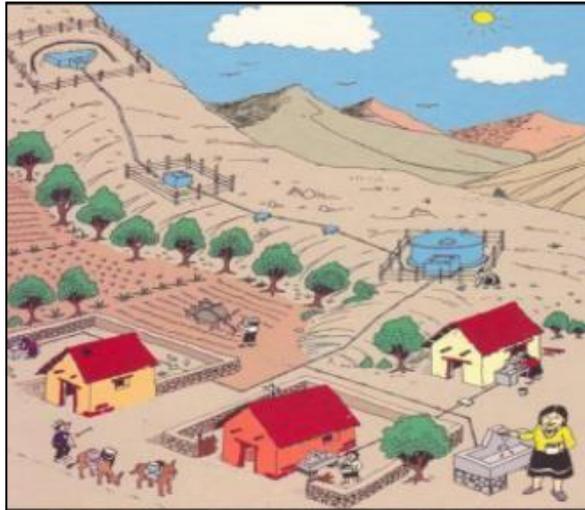


Gráfico 08: Sistema de abastecimiento de agua potable
Fuente: Buena gobernanza

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.

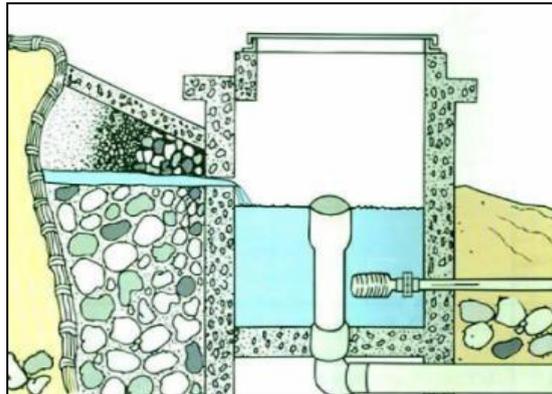


Gráfico 09: Cámara de un manantial de ladera
Fuente: Proyecto Agua

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.

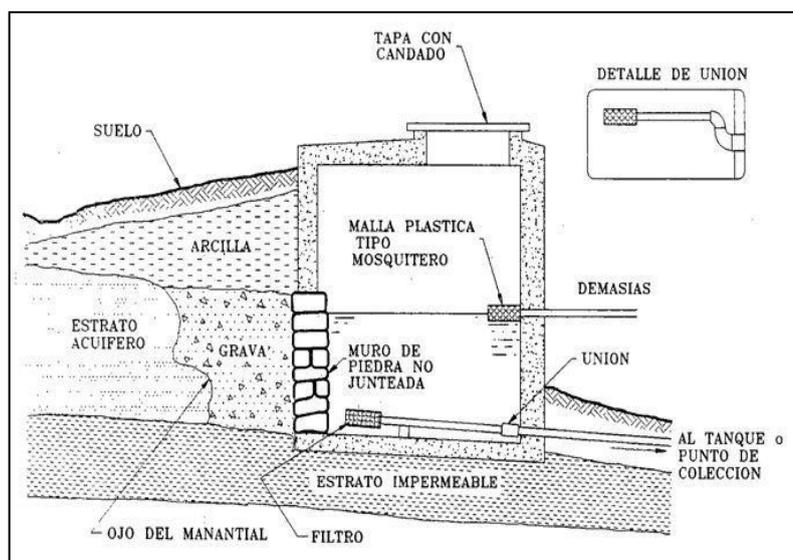


Gráfico 10: Componentes de la cámara de captación.
Fuente: Civil Geeks – Proyectos Civiles.

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.

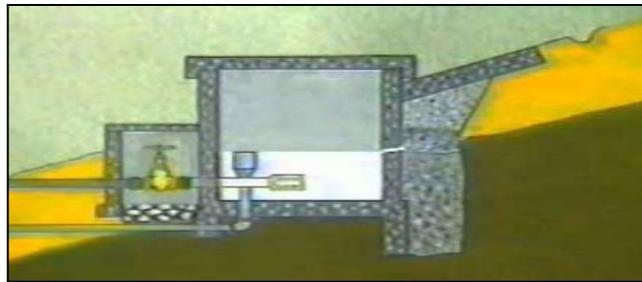


Gráfico 11: Cámara de un manantial de ladera
Fuente: Proyecto Agua

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.

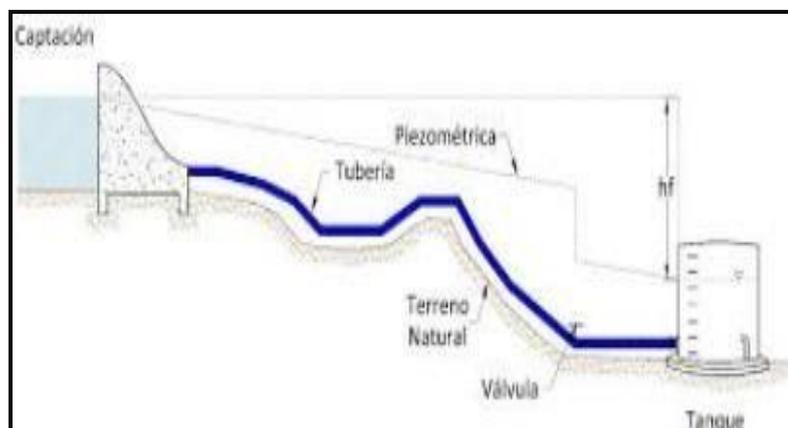


Gráfico 12: Línea de conducción
Fuente: Ptolomeo

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.

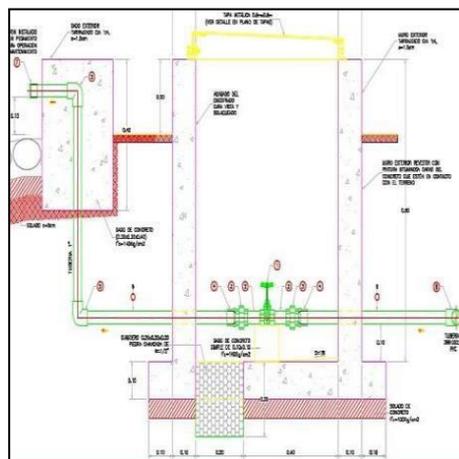


Gráfico 15: Válvula de purga.
Fuente: UNSA

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.

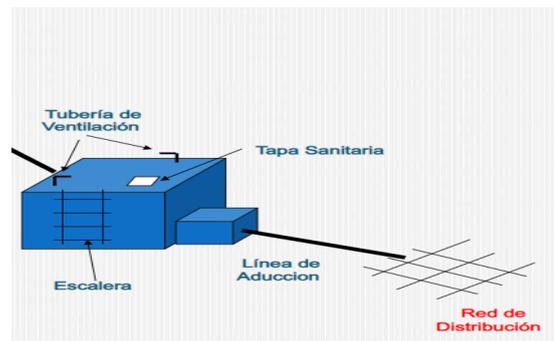


Gráfico 17: línea de aducción
Fuente: Ministerio de salud

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

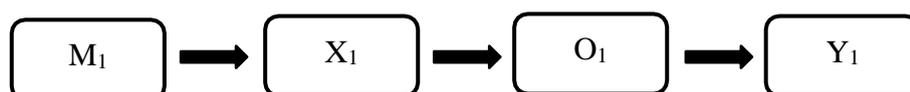
La segunda variable de estudio fue la incidencia en la condición sanitaria de la población

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 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 ¿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 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 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: Se buscó a través del internet en la página de Alicia, Google académico y otros repositorios internacionales. Dos antecedentes internacionales. Dos antecedentes nacionales. Dos antecedentes Regional</p> <p>Bases teóricas de la investigación: Agua Agua potable Tipos de fuentes de agua Aguas fluviales Aguas superficiales Aguas subterráneas Población, periodo, dotación Población de diseño Dotación y consume Abastecimiento de agua potable Identificación de fuentes de abastecimiento Fuentes de manantiales Sistema de abastecimiento de agua potable</p> | <p>Tipo de investigación. 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. 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: 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. $M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i \rightarrow Y_i$ Leyenda: Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Paragón, distrito de Pampas, provincia de Pallasca, departamento de Áncash. Xi: Sistema de abastecimiento de agua potable. Oi: Resultado Yi: Condición sanitaria en el caserío de Seccha, Distrito de Macate, Provincia del Santa, Departamento de Áncash.</p> <p>La población y muestra Población 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 desagüe 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 | $\frac{2(6D)+NA^*}{D+3D (NA-1)}$ | 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 | $Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) 0.2785 * C * hf \right)^{0.38}$ | ¾ | plg |
| Diámetro de tubería (2) | Dt | $Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) 0.2785 * C * hf \right)^{0.38}$ | 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 | $Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) 0.2785 * C * hf \right)^{0.38}$ | ¾ | plg |
| Válvula de purga | Vp | ----- | 5 | und |
| Diámetro de válvula de purga | D | $Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) 0.2785 * C * hf \right)^{0.38}$ | ¾ | plg |
| Válvula de control | Vc | ----- | 3 | und |
| Diámetro de válvula de control | D | $Dr = \left(\left(\frac{Qmd}{1000} \right) 0.2785 * C * hf \right)^{0.38}$ | 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?

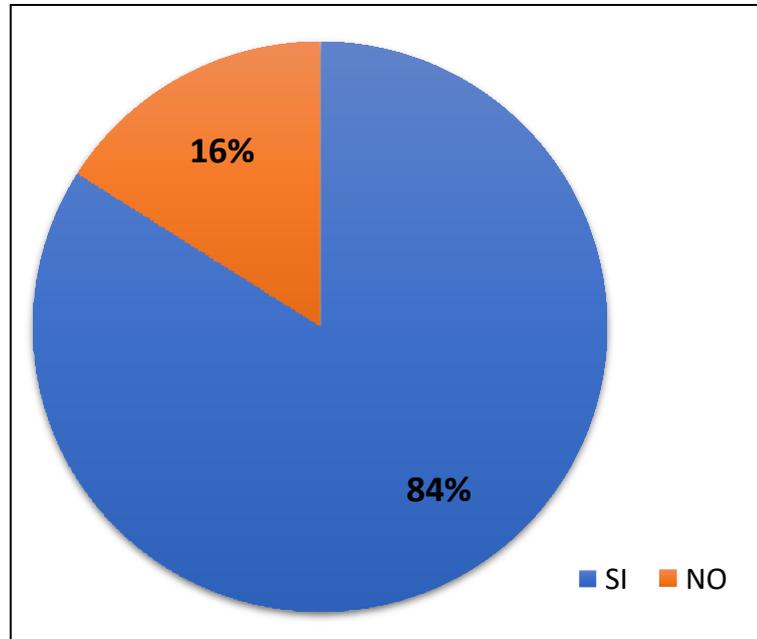


Gráfico 19: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

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?

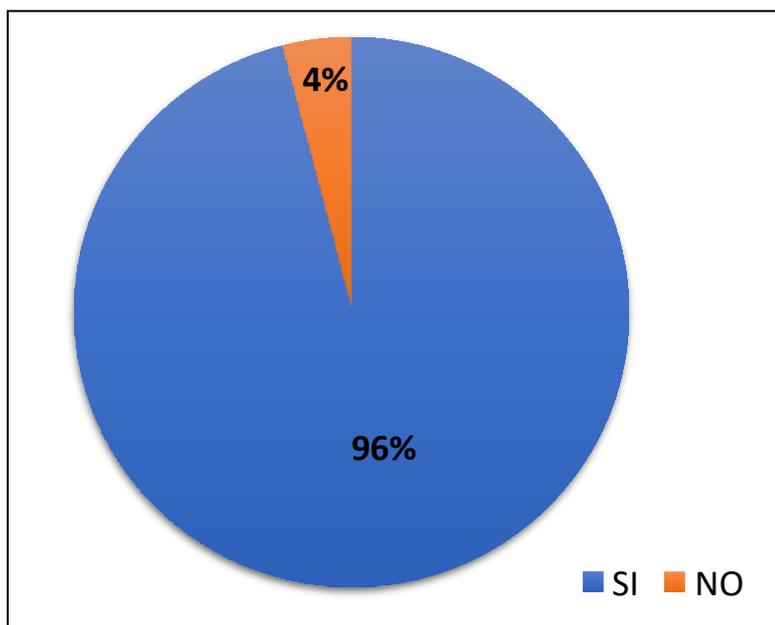


Gráfico 20: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

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?

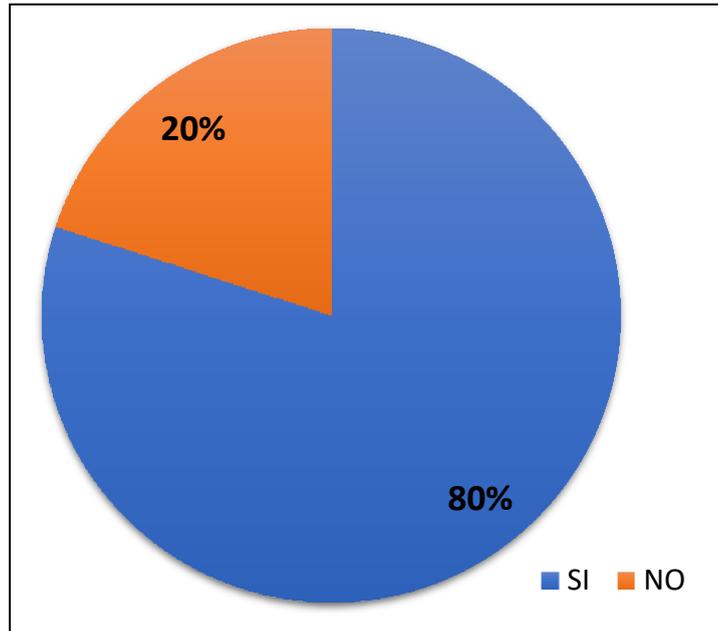


Gráfico 21: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

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?

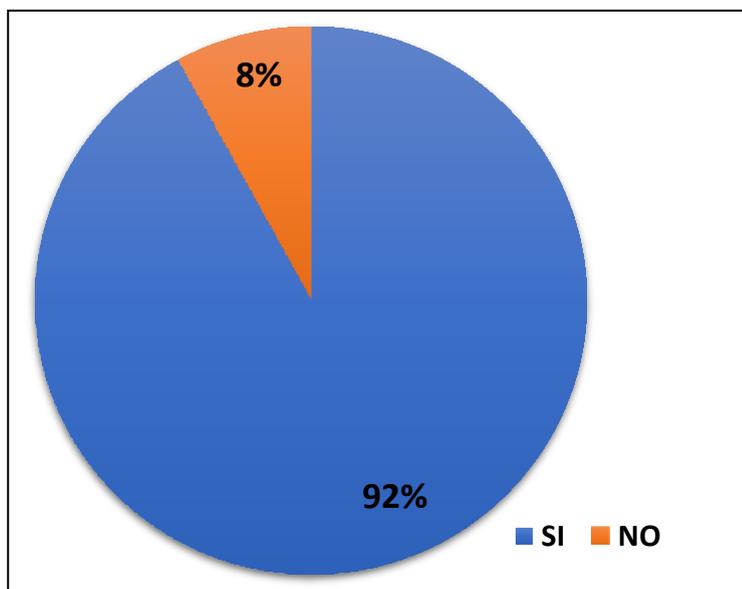


Gráfico 22: Resultado de la encuesta para obtener la condición sanitaria.

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/ON%20IV/4.3/1137900256_1%20CALCULO%20OFERTA%20Y%20DEMANDA%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: 2753,29/ msnm X: Y:

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? 1 (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 | R | 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 | Madera | No tiene | Si tiene | | | | | | | |
| | | B | R | M | | | | | B | R | M | | | |
| C 1 | | | X | | | | 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 rebosa | | 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 R M | B R M | | | | | | | | | | |
| CRP 1 | | | 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 (Pasar 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:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> No presenta | <input type="checkbox"/> Huaycos |
| <input checked="" type="checkbox"/> Crecidas o avenidas | <input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones | <input type="checkbox"/> Deslizamientos |
| <input checked="" type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 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:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> No presenta | <input type="checkbox"/> Huaycos |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas | <input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones | <input type="checkbox"/> Deslizamientos |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles | |
| <input type="checkbox"/> 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 | Concreto | Metal | Madera | | Concreto | Metal | Madera | Concreto | Metal | | | | | | | | | | Madera | Concreto |
| B | R | M | B | R | M | B | R | M | B | R | M | B | R | M | B | R | M | B | R | 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

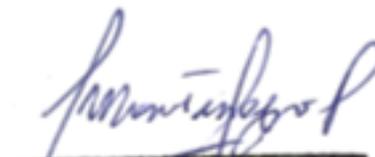
Pregunta 3: ¿Usted cree que al realizar un mejoramiento de abastecimiento de agua potable del caserío Seccha, mejorará la continuidad del agua potable?

- 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?

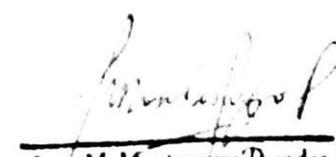
a) SI b) NO

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 64895


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?

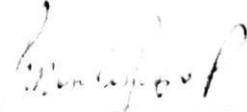
a) SI b) NO

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?

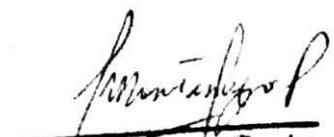
a) SI b) NO

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?

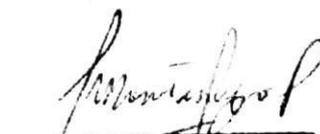
a) SI b) NO

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 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 **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 **NO**

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

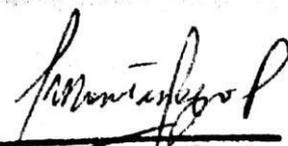
a) SI **NO**

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: 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?

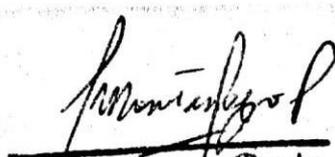
a) SI b) NO

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?

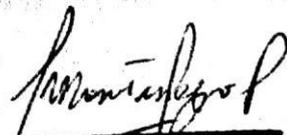
a) SI b) NO

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?

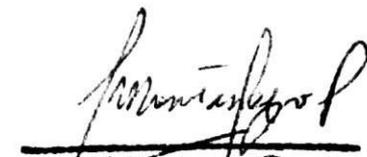
a) SI b) NO

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?

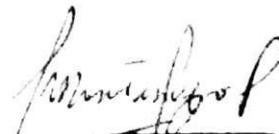
a) SI b) NO

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?

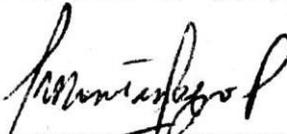
a) SI b) NO

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?

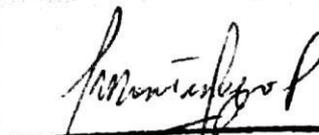
a) SI b) NO

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?

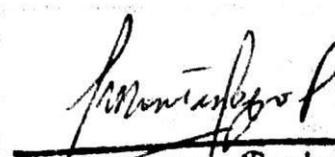
a) SI ~~b) NO~~

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 Goney 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?

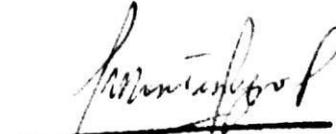
SI b) NO

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?

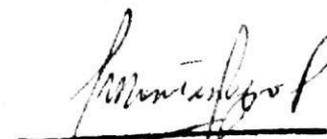
a) SI b) NO

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
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?

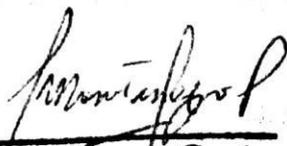
a) SI b) NO

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: 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?

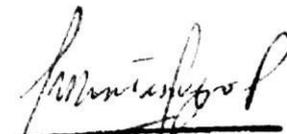
a) SI b) NO

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?

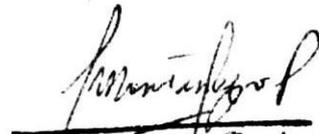
a) SI b) NO

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° 84898


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: Javier Sergio 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

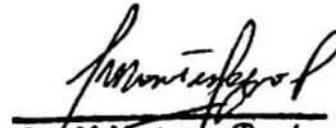

Ramón Luis Caballero Colonia
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 64896


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 alvayre Gioianna Zarck | | | | | | Fecha | 14-01-2023 | |
| | Lugar | Seocha | | Distrito | Macate | | | | | |
| Provincia | Santa | | Departamento | Ancash | | | Nivel Estático | | | |
| 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 | |
| Ancho de Pantalla | 1.10 | | 0.10 m | | 1.00 m | | 2 1/2 | | 0.45 | |
| Diámetro de Tubería de Salida | 2 1/2" | | | | | | | | 0.45 | |
| 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 | | | | Momento de estabilización (Mr) y el peso W: | | | |
| Resultado | | | Momento de Vuelco | | | | Mo = P x Y | | | |
| | | | Considerando Y = h/3 | | | | | | | |
| | | | Chequero de la estructura | Por volteo | | | | W | W (kg) | X (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 Nº 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 de 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



RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

| | | | |
|-----------|---|--------------|------------|
| Título | Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable | | |
| Tesista | ARMANDO RIVERA CORDERO | Fecha | 14-01-2023 |
| Asesor | JOSÉ ALBERTO CORDERO | | |
| Lugar | AGUA | Distrito | MACATE |
| Provincia | SAUCE | Departamento | AICAUSHI |

RESERVORIO 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 | | | |
| $e = 2.1$ | 0 m | $e = 0.20$ | 0 m | $V_{cl} = 0.5$ | 3 | | |
| Distribución de la armadura | | Losas de fondo | | Distribución de la armadura de pared | | | |
| ϕ 3/8 | plg @ 0.20 m | base = 0.20 m | altura = 0.30 m | placa = 0.20 m | ϕ 3/8 | plg @ 0.20 m | |
| 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 | | | | |

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: Pasco.
 Departamento: Ancash.
 Caso: 110.
 Fecha: 11-02-2023.
 Caso U. Caratula:
 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 fricción | 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 | Sucumbi | 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 | 19.59 | 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 | 18.38 | 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 | 27.80 | PVC |
| J-9 | CRP-7(02) | T0-11 | 0.0293 | 4.50 m | 3/4" | 0.02 | 0.000 | | 2740.11 | 2740.11 | 2720.61 | 2712.51 | 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.c.th.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> |



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 | | | |
| | | 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: Dpto. Ancash Distrito de Macate Provincia del Santa Caserío Seccha | | PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN | |
| ALUMNO: CRISTHÁN EDGARDO APUJAYTA PÉREZ | | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | UL-01 |
| DOCENTE: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | | ESCALA: INDICADA | |

Anexo 5: Panel fotográfico.



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

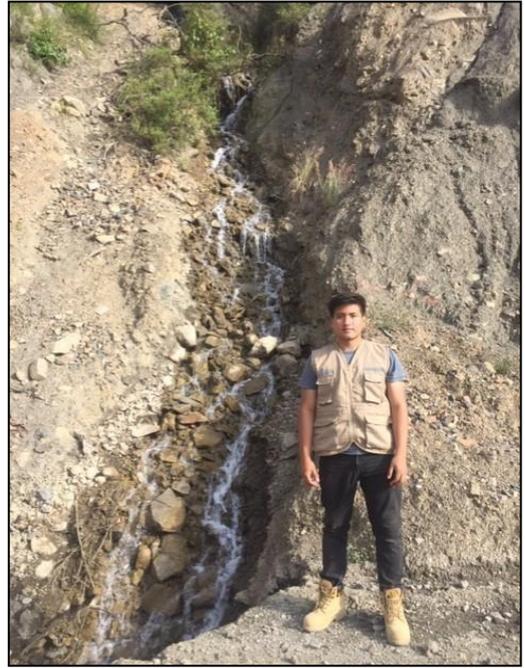


Gráfico 24: El puquio del caserío de Seccha.



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:

P_i : Población inicial (habitantes)

P_d : 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:

P_i : 61 hab.

dato

r : 1.09 %.

calculado

t : 20 años.

dato

Resultado:

P_d : 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:

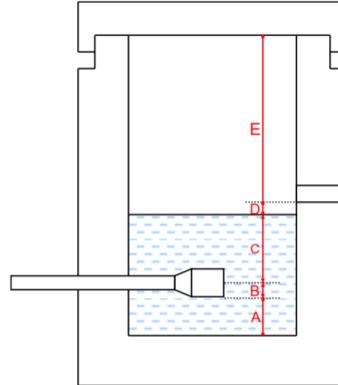
A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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 |

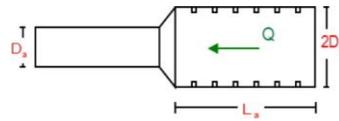
Fuente: Elaboración propia (2022)

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 m².

| |
|-----------|
| 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 m².

| |
|-----------|
| calculado |
| asumido |
| calculado |

Condición:

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

Determinación del número de ranuras

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

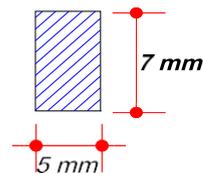
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

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)

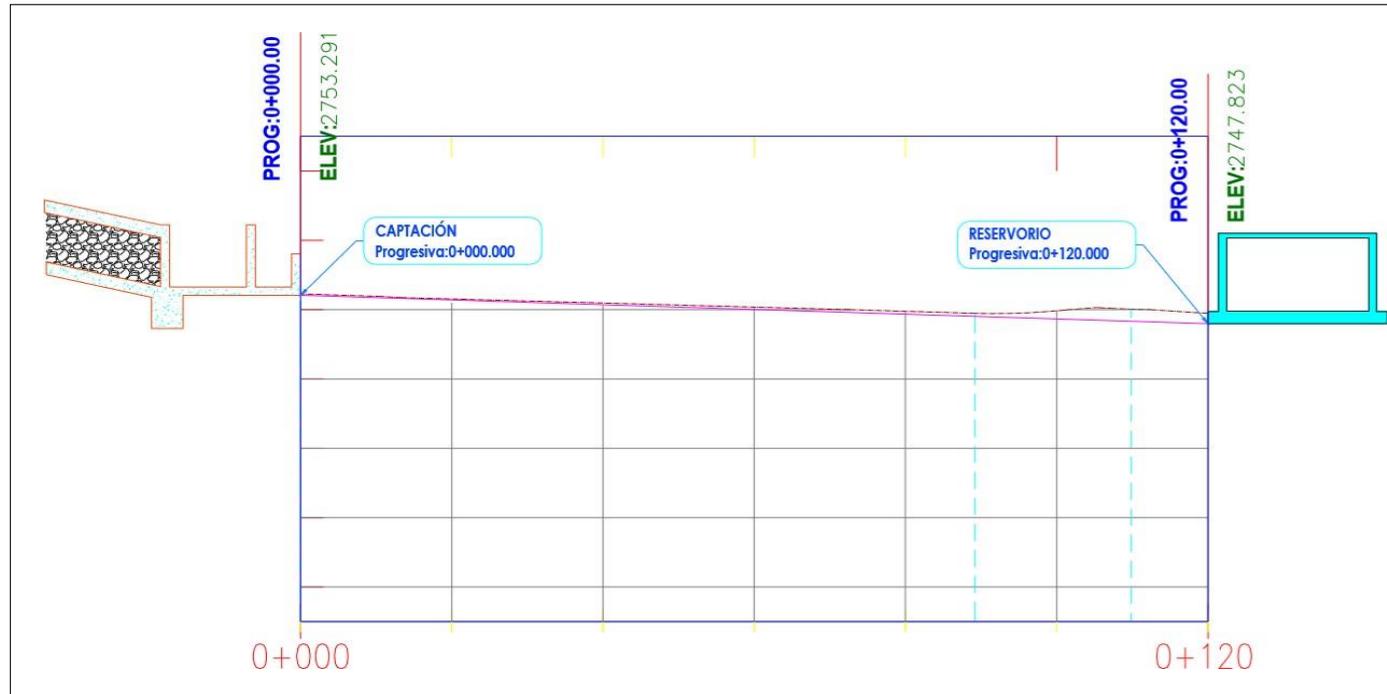
Obtenemos:

| | | |
|--------------------|--------------|-------------|
| 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 RESERVORIO 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):

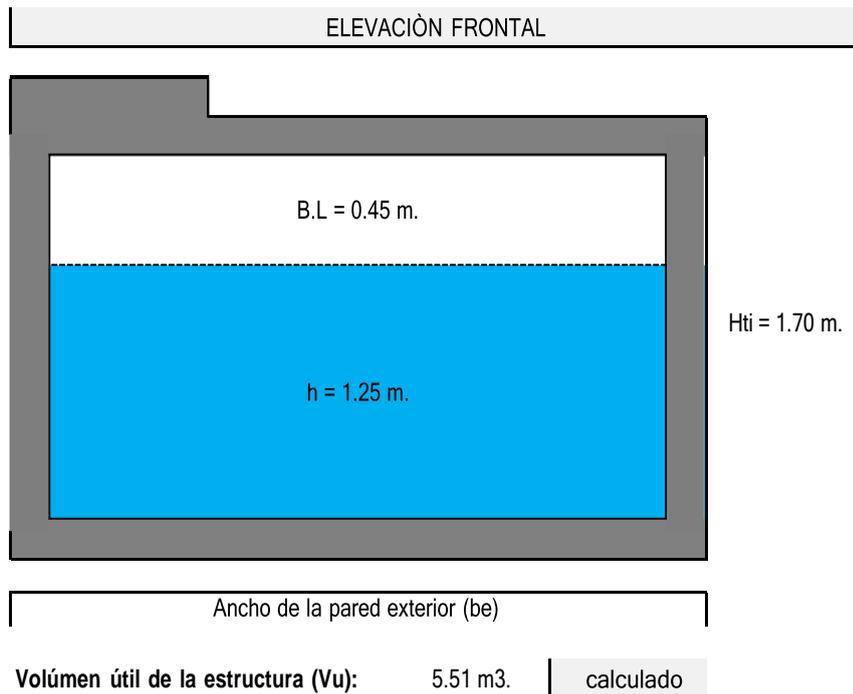
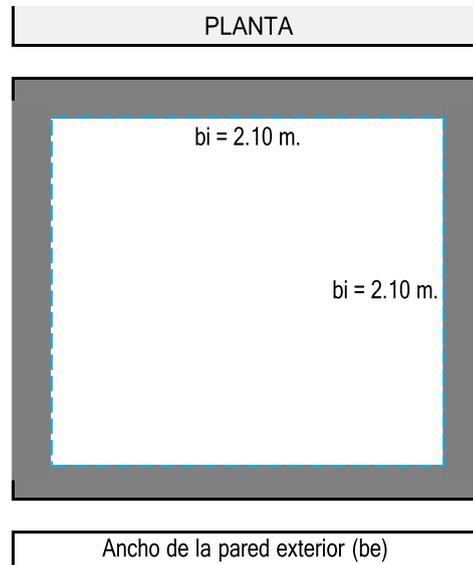
| | |
|---------|---------|
| 1.25 m. | asumido |
|---------|---------|

Borde libre (B.L.):

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

Altura total interior (H_{ti}):

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



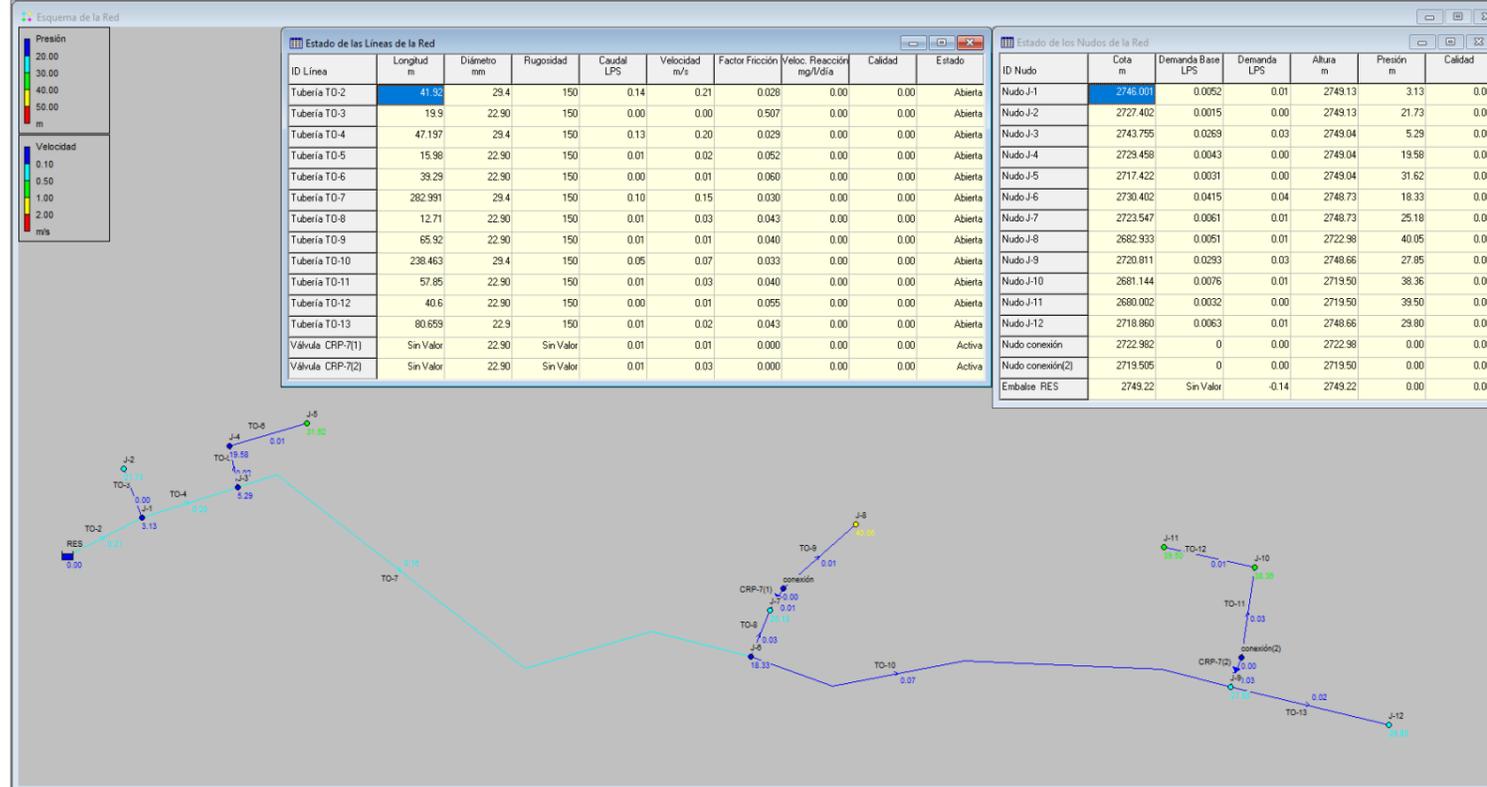
Fuente: Elaboración propia (2022)

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 |
| Poliétileno | 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: $D = (0.71 * Q^{0.38}) / hf^{0.21}$

Datos:

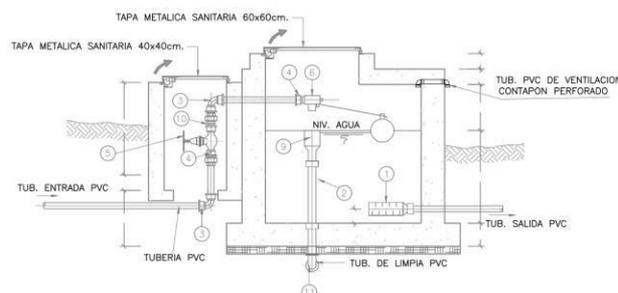
| | | | | |
|-------------------|-------|------|-------------------|---|
| Q _{mh} = | 0.14 | lt/s | Q _{md} : | Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario) |
| hf = | 0.015 | m/m | hf : | Pérdida de Carga Unitaria |

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

ESPESOR DE PARED $e = (6 \cdot M / (ft))^{0.5}$ 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 $As_v = M_x / (f_s \cdot j \cdot d)$ 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

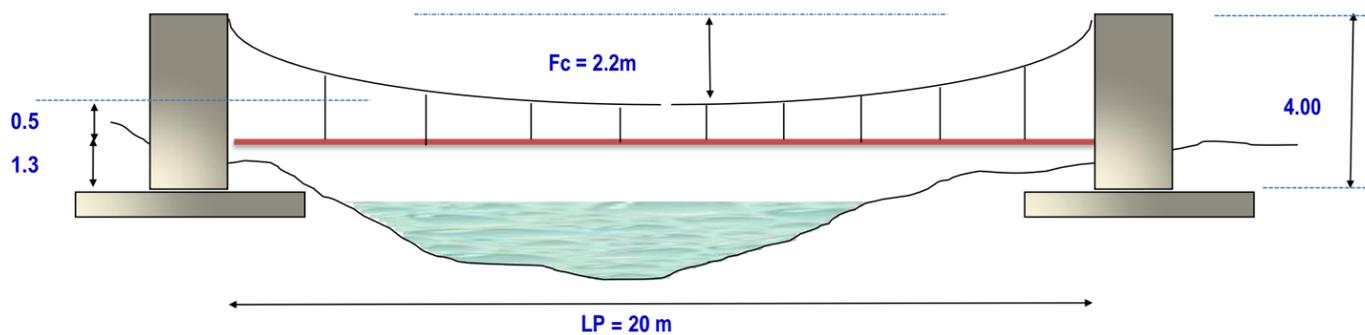
CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PASE AÉREO DE 20 M DE LONGITUD

| 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/cm2 |
| F'y | 4200 | kg/cm2 |
| Rec. col. | 3 | cm |
| Rec. Zap | 7 | cm |
| Cap. Port. St | 0.4 | kg/cm2 |
| γs Suelo | 1700 | kg/m3 |
| γC° Concreto Armado | 2400 | kg/m3 |
| γC° Concreto Simple | 2300 | kg/m3 |
| ∅ | 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 | | |

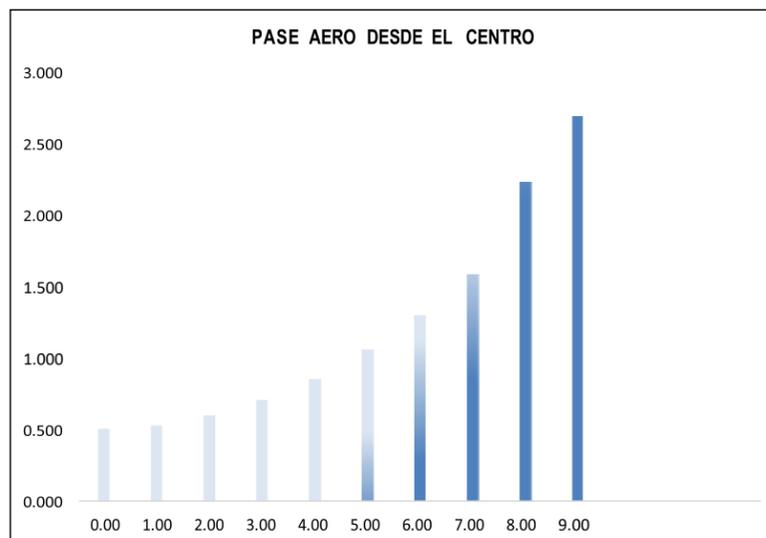
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS

| 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 " | | |
| | | | < 12.6 OK! |
| | | | Cable tipo Boa (6x19) |
| $TH = \frac{(U'L^2)}{8d} = \text{Tension horizontal}$ | | | |
| $T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}} = \text{Tension - máxima}$ | | | |
| $TV = \sqrt{T^2 - TH^2} = \text{Tension - vertical}$ | | | |
| Donde U' = Carga última L=Luz D = Flecha | | | |
| 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 OK! |
| q (presion con que actua la estructura sobre el terreno) | | | |
| $q = \frac{\text{suma Fzas. verticales}}{\text{Area}} (1 \pm 6 \frac{e}{b})$ | | | |
| $q1 = \frac{(Wp - Tmax.ser*SEN(o))}{(b*prof)} (1 + 6 \frac{e}{b})$ | q1 = 0.2200 | < | 0.4 kg/cm2 OK! |
| $q2 = \frac{(Wp - Tmax.ser*SEN(o))}{(b*prof)} (1 - 6 \frac{e}{b})$ | 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) $Ld = 0.08 x db x fy / \sqrt{f'c}$ | 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) $q_m = q_a - g_t x h_t - g_c x h_c$ | 0.36 | kg/cm2 | | | | | | | | | | | |
| Tension Vertical = $TH * Sen(\theta)$ | 613.6363636 | Kg | | | | | | | | | | | |
| Peso de la Columna | 1536 | Kg | | | | | | | | | | | |
| Peso sobre la columna (Ps) | 2149.64 | kg | | | | | | | | | | | |
| Calculo de Area de Zapata | | | | | | | | | | | | | |
| $A'z = \frac{Ps}{qm}$ | A'z = 5971.21 | cm2 | | | | | | | | | | | |
| $T = \frac{A'z * 0.5 + (t - b)}{2}$ | T = 77.00 | cm | | | | | | | | | | | |
| $B = \frac{A'z * 0.5 - (t - b)}{2}$ | B = 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 $qmu = Pu/Az$ | 0.12 | kg/cm2 | | | | | | | | | | | |
| POR FLEXION | | | | | | | | | | | | | |
| Diametro de Acero Zapata | 1/2 | " | | | | | | | | | | | |
| Peralte de la zapata (dz) | 31.73 | cm | | | | | | | | | | | |
| $Lv = (T - t) / 2$ | 65.00 | cm | | | | | | | | | | | |
| $Vu = qmu * B * (Lv - dz)$ | 8.94 | | | | | | | | | | | | |
| $Vc = 0.53 x \sqrt{f'c} x B x dz$ | 36.56 | | | | | | | | | | | | |
| $Vu \leq \phi Vc$ OK | | | | | | | | | | | | | |
| POR PUNSONAMIENTO | | | | | | | | | | | | | |
| $Vu = Pu - qmu * m * n$ | 2,402.26 | kg | | | | | | | | | | | |
| $bo = 2xm + 2xdz$ | 286.92 | cm | | | | | | | | | | | |
| $bc = t/b$ | bc = 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| $Vc = 0.27 x (2 + 4/bc) x \sqrt{f'c} x b x dz$ | vc = 213,725.11 | kg | | | | | | | | | | | |
| | $\phi vc = 181,666.35$ | kg | | | | | | | | | | | |
| $Vc = 1.1 x \sqrt{f'c} x b x dz$ | vc = 145,121.99 | kg | | | | | | | | | | | |
| | $\phi vc = 123,353.69$ | kg | | | | | | | | | | | |
| $Vu \leq \phi Vc$ OK | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DEL REFUERZO ($\phi = 0.90$) | | | | | | | | | | | | | |
| DIRECCION LONGITUDINAL | | | | | | | | | | | | | |
| CALCULOS | | | DESCRIPCION | | | | | | | | | | |
| $Lv = (T - t) / 2$ | 65.00 | cm | | | | | | | | | | | |
| $Mu = qmu x B x Lv^2/2$ | 37,397.35 | kg-cm | | | | | | | | | | | |
| $As = Mu / (\phi x fy x (dz - a/2))$ | B = 150.00 | cm | | | | | | | | | | | |
| $a = As x fy / (0.85 x f'c x B)$ | d = 31.73 | cm | | | | | | | | | | | |
| | a = 0.05 | cm | | | | | | | | | | | |
| | As = 0.35 | cm2 | | | | | | | | | | | |
| | a = 0.05 | cm | | | | | | | | | | | |
| | As = 0.35 | cm | | | | | | | | | | | |
| $As\ min = 0.0018 x B x d$ | As min = 8.57 | cm2 | | | | | | | | | | | |
| | As Longitudinal = 8.57 | cm2 | | | | | | | | | | | |
| | | | OK | | | | | | | | | | |
| | | | As min > As USAR As min | | | | | | | | | | |
| | | | <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 | | | | | | | | | | |
| $Lv = (B - b) / 2$ | 55.00 | cm | | | | | | | | | | | |
| $Mu = qmu x T x Lv^2/2$ | 30,345.70 | kg-cm | | | | | | | | | | | |
| $As = Mu / (\phi x fy x (dz - a/2))$ | T = 170.00 | cm | | | | | | | | | | | |
| $a = As x fy / (0.85 x f'c x T)$ | d = 31.73 | cm | | | | | | | | | | | |
| | a = 0.04 | cm | | | | | | | | | | | |
| | As = 0.28 | cm2 | | | | | | | | | | | |
| | a = 0.04 | cm | | | | | | | | | | | |
| | As = 0.28 | cm | | | | | | | | | | | |
| $As\ min = 0.0018 x T x d$ | As min = 9.71 | cm2 | | | | | | | | | | | |
| | As Transversal = 9.71 | cm2 | | | | | | | | | | | |
| | | | OK | | | | | | | | | | |
| | | | As min > As USAR As min | | | | | | | | | | |
| | | | <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 $A_o = 2 \times A_c$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $A_o \leq 2 \times A_{co}$ | $A_o = 2.00$ | 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 sismica 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= $\frac{Wp*2b/3+Wz*b/2+ Tmax.ser*SEN(o2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(o)*2b/3}{(Tmax.ser*COS(o2)*(Ht+h_z)-Tmax.ser*COS(o)*(Ht+h_z)+Fs3*(Ht+h_z)+Fs2*(2*Ht/3+h_z)+Fs1*(Ht/3+h_z))}$ 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)

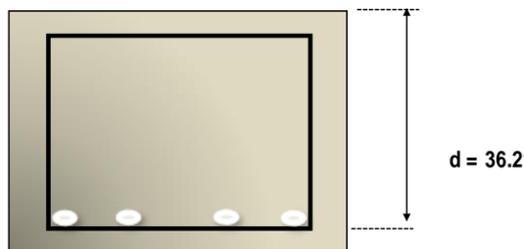
DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

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= $fi*(0.5*(f'c)^{0.5}+175)*Vu*d/Mu$

V que absorbe el concreto => **Vcon= 9 Ton**

V que absorbe acero = Vace= Vu - Vcon= **Vace= -8.9 Ton**

Diametro de Acero para e Ø 3/8

S= $Av*fy*b/Vace$

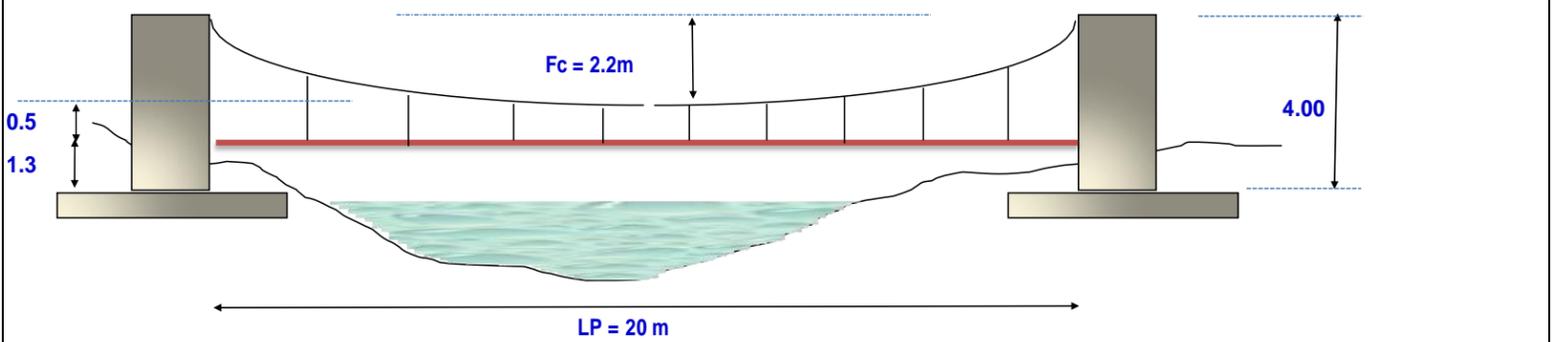
S= 25 cm

SE ADOPTARA S 25 cm VAR. 3/8"

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
ADOPTA EL MINIMO

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)

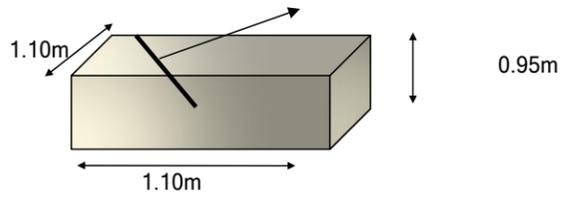
Tensión Máxima Admisible de C 12.60 Tn

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

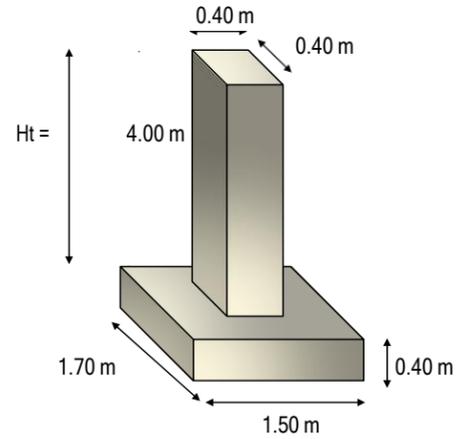
| | |
|--------------------------|---------------------------|
| Concreto Hidráulico f'c= | 210.0 kg/cm ² |
| Acero Grado 60 - f'y= | 4200.0 kg/cm ² |

Dimensiones de Torre

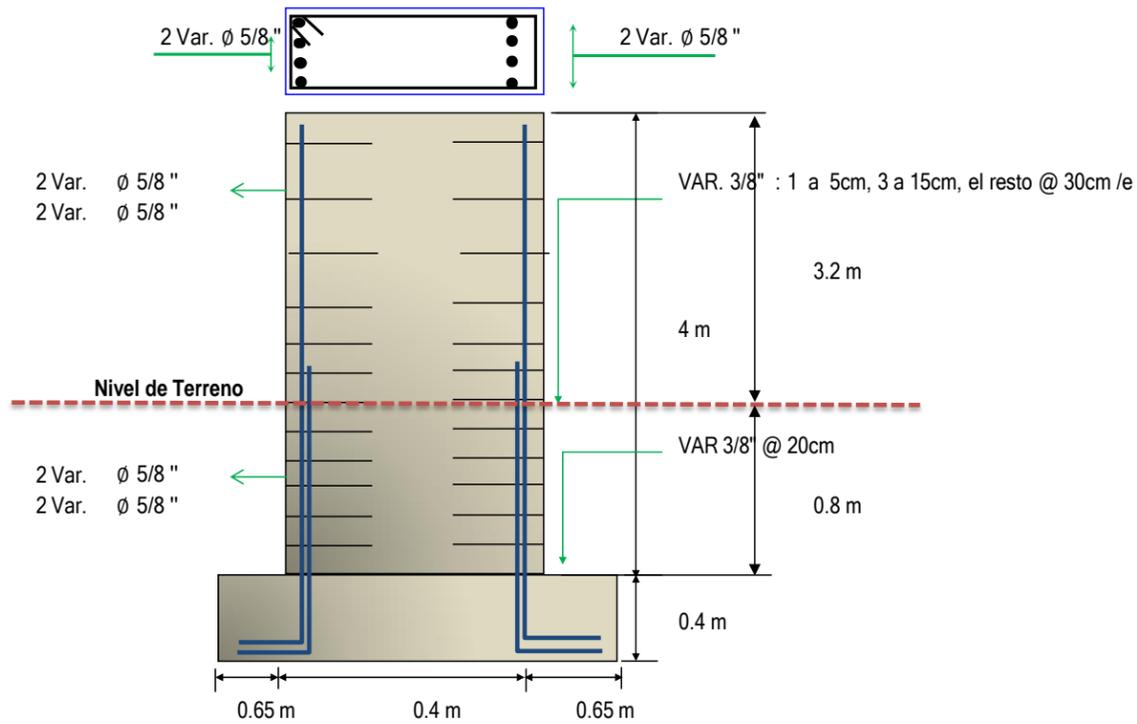
| | |
|-----------------------|--------|
| Largo | 0.40 m |
| Ancho | 0.40 m |
| Altura Total de Torre | 4.00 m |

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

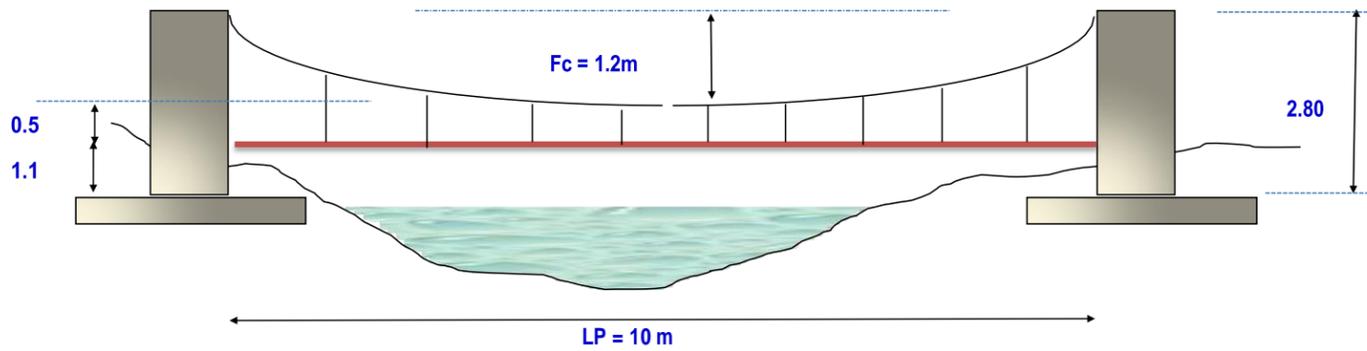
CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PASE AÉREO DE 10 M DE LONGITUD

| 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

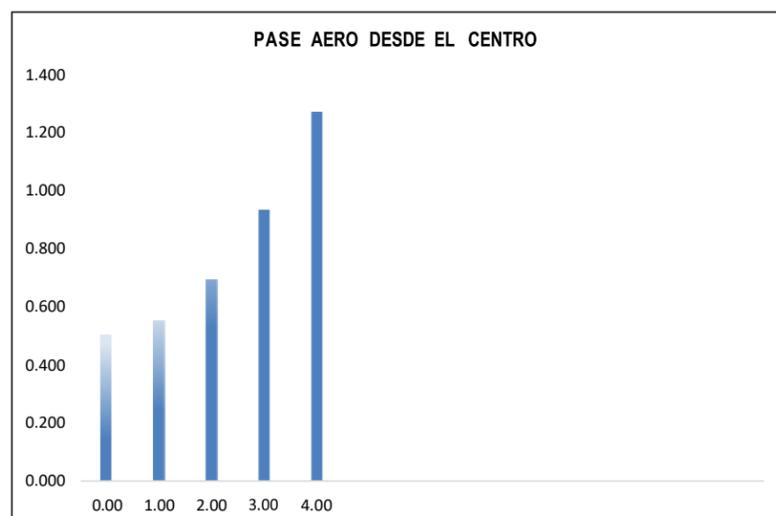
| CALCULOS | | | DESCRIPCION |
|--|--------------|-------------|---|
| Carga Muerta (WD) | | | |
| Peso de tubería | 0.19 | kg/m | |
| Peso del agua | 0.5 | kg/m | |
| Peso accesorios (grapas, otros) | 5.0 | kg/m | |
| WD = | 5.7 | kg/m | |
| Carga Viva (WL) | | | |
| Peso de una persona por tubería | | 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 | | 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/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*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 cm2 $T = \frac{A'z \cdot 0.5 + (t - b)}{2}$ 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/cm2 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 $V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times B \times dz$ 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 $V_c = 0.27 \times (2 + 4/b_c) \times \sqrt{f'c} \times b_o \times dz$ 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 Vu ≤ Ø OK | | | | | | | | | | | | |
| CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90) | | | | | | | | | | | | |
| DIRECCION LONGITUDINAL | | | | | | | | | | | | |
| CALCULOS | DESCRIPCION | | | | | | | | | | | |
| $L_v = (T - t) / 2$ 45.00 cm $M_u = q_{mu} \times B \times L_v^2 / 2$ 10,466.47 kg-cm $A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$ B = 100.00 cm $a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times B)$ d = 31.73 cm a = 0.02 cm As = 0.09 cm2 a = 0.02 cm As = 0.09 cm $A_{s \text{ min}} = 0.0018 \times B \times d$ As min = 5.71 cm2 As Longitudinal = 5.71 cm2 | <p>OK</p> <p>As min > As USAR As min</p> <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> <p>Ok</p> | | Diámetro Ø Pulg | Area as cm2 | Numero de varillas | Separacion (cm) | Area Total As cm2 | 1/2 | 1.27 | 6 | 15 | 7.62 |
| Diámetro Ø Pulg | Area as cm2 | Numero de varillas | Separacion (cm) | Area Total As cm2 | | | | | | | | |
| 1/2 | 1.27 | 6 | 15 | 7.62 | | | | | | | | |
| DIRECCION TRANSVERSAL | | | | | | | | | | | | |
| CALCULOS | DESCRIPCION | | | | | | | | | | | |
| $L_v = (B - b) / 2$ 35.00 cm $M_u = q_{mu} \times T \times L_v^2 / 2$ 7,597.88 kg-cm $A_s = M_u / (\phi \times f_y \times (dz - a/2))$ T = 120.00 cm $a = A_s \times f_y / (0.85 \times f'c \times T)$ d = 31.73 cm a = 0.01 cm As = 0.06 cm2 a = 0.01 cm As = 0.06 cm $A_{s \text{ min}} = 0.0018 \times T \times d$ As min = 6.85 cm2 As Transversal = 6.85 cm2 | <p>OK</p> <p>As min > As USAR As min</p> <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> <p>Ok</p> | | Diámetro Ø Pulg | Area as cm2 | Numero de varillas | Separacion (cm) | Area Total As cm2 | 1/2 | 1.27 | 6 | 20 | 7.62 |
| Diámetro Ø 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 ($\phi = 0.70$) | | | |
|--|----------------------------|-----------------|---|
| 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 | ϕ | 45.0 | ° |
| Angulo de salida del cable | | | |
| Torre-Puente | ϕ_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 | | | |

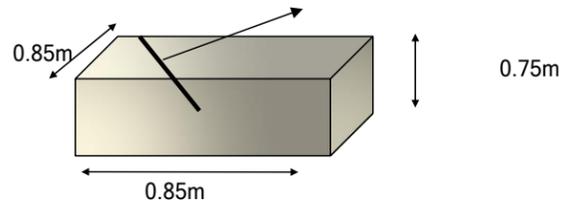
Fuente: Elaboración propia (2022)

| 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> | |
| 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= $\frac{W_p \cdot 2b/3 + W_z \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3}{(T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha_2) \cdot (H+h_z) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot (H+h_z) + F_s3 \cdot (H+h_z) + F_s2 \cdot (2 \cdot H/3 + h_z) + F_s1 \cdot (H/3 + h_z))}$ 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> $T_{max.rot}/\text{columna} = 1.5 \cdot T_{max.ser}/\text{colu}$ $T_{max.ser} = 0.31$ Ton-m $T_{max.rot} = 0.47$ Ton-m $M_u = (T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha_2) - T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha)) \cdot H + F_s3 \cdot H + F_s2 \cdot H \cdot 2/3 + F_s1 \cdot H/3$ $M_u = 0.48$ 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

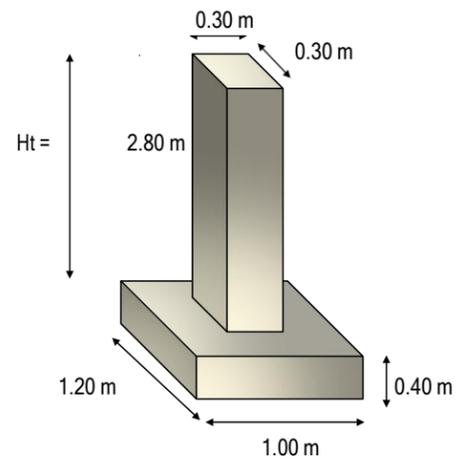
| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Concreto Hidráulico f_c = | 210.0 kg/cm ² |
| Acero Grado 60 - f_y = | 4200.0 kg/cm ² |

Dimensiones de Torre

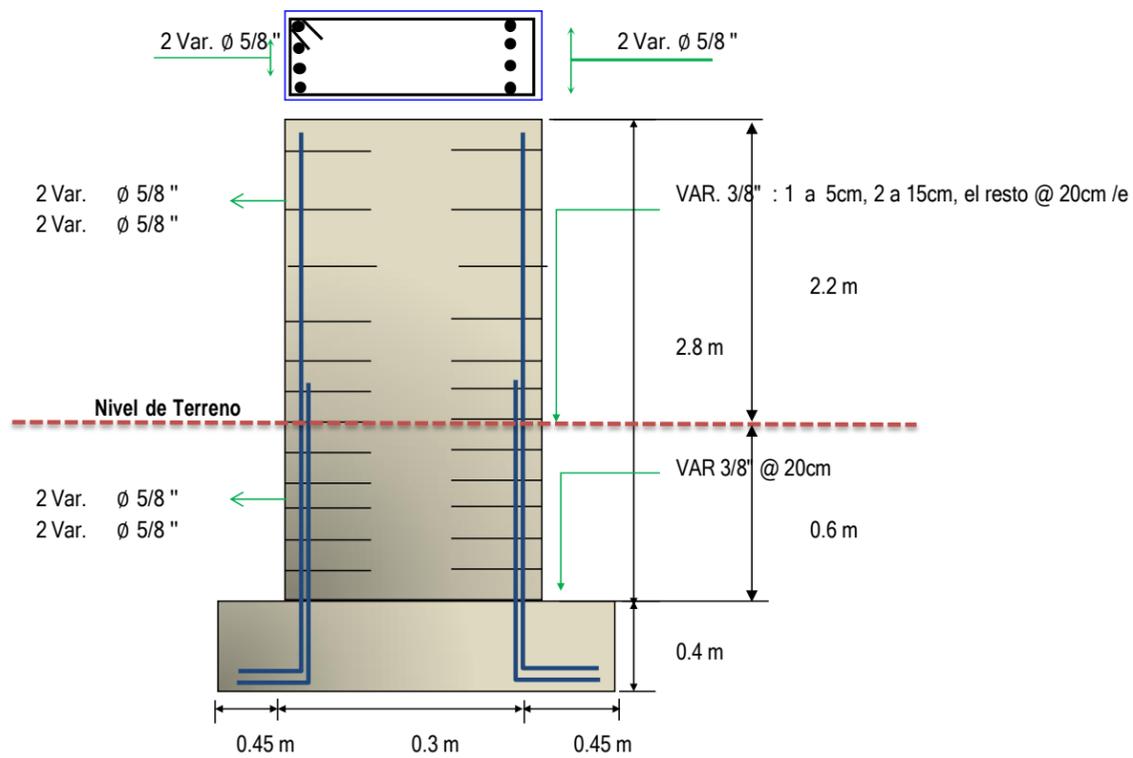
| | |
|-----------------------|--------|
| Largo | 0.30 m |
| Ancho | 0.30 m |
| Altura Total de Torre | 2.80 m |

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

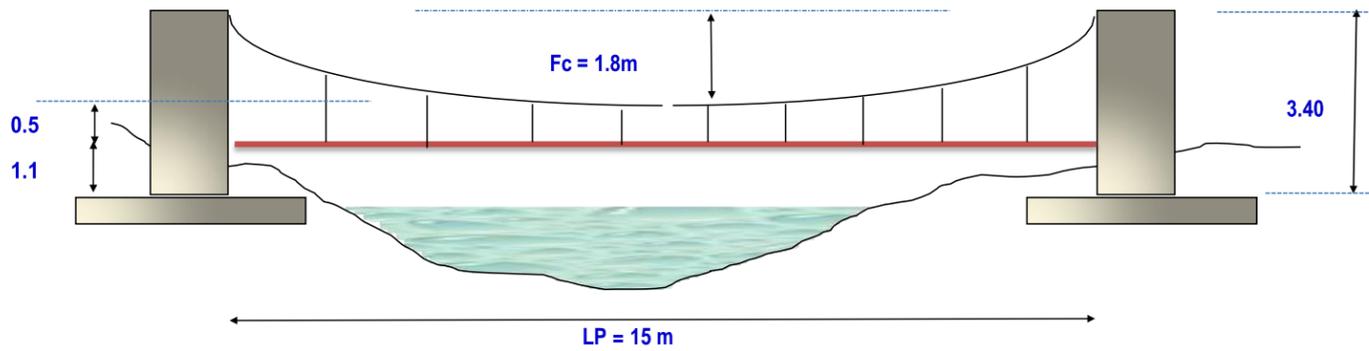
CÁLCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PASE AÉREO DE 15 M DE LONGITUD

| 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 | m. |
| 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 | |

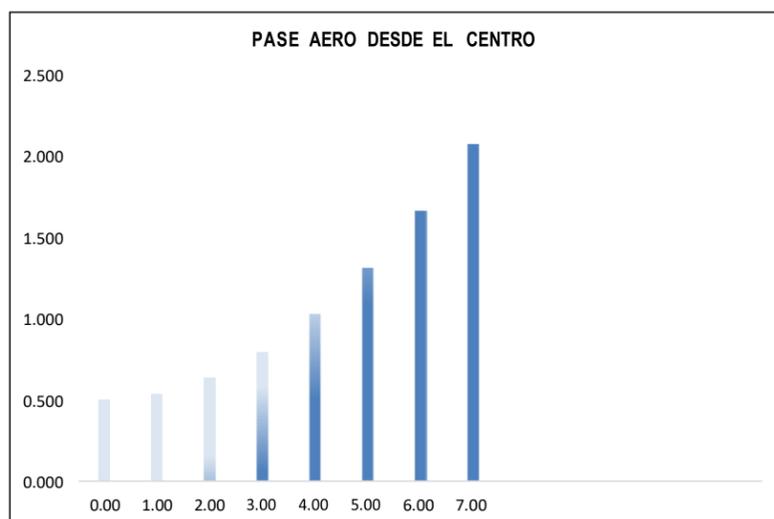
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS

| 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 | | Tipo Boa (6x19) para pendolas |
| Tension a la rotura | 2.67 | Ton | OK! |
| Cantidad de pendolas | 14 | 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 |
|-----------------------------------|------------|---------------------|----------------|
| 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 | |
| | | | 7.98 |
| Longitud Total de Péndolas | | | 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 " | | |
| | | | $TH = \frac{(U'L^2)}{8d} = \text{Tension horizontal}$ |
| | | | $T = TH \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}} = \text{Tension - máxima}$ |
| | | | $TV = \sqrt{T^2 - TH^2} = \text{Tension - vertical}$ |
| | | | 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 = 0.4 | | | |
| 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 | | | |
| Wp-Tmax.ser*SEN(o) | | | |
| 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 | kg | | | | | | | | | | | |
| $V_c = 0.53 \times \sqrt{f'c} \times B \times dz$ | 29.24 | kg | | | | | | | | | | | |
| $V_u \leq \phi V_c$ OK | | | | | | | | | | | | | |
| POR PUNSONAMIENTO | | | | | | | | | | | | | |
| $V_u = Pu - q_{mu} \times m \times n$ | 1,223.37 | kg | | | | | | | | | | | |
| $b_o = 2 \times x_m + 2 \times x_dz$ | 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 | | | | | | | | | | | |
| | $\phi vc = 156,339.94$ | kg | | | | | | | | | | | |
| $V_c = 1.1 \times \sqrt{f'c} \times b_o \times dz$ | vc = 124,890.29 | kg | | | | | | | | | | | |
| | $\phi vc = 106,156.75$ | 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 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> <p>Ok</p> | Diámetro Ø Pulg | Area as cm2 | Numero de varillas | Separacion (cm) | Area Total As cm2 | 1/2 | 1.27 | 6 | 20 | 7.62 |
| Diámetro Ø 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 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> <p>Ok</p> | Diámetro Ø Pulg | Area as cm2 | Numero de varillas | Separacion (cm) | Area Total As cm2 | 1/2 | 1.27 | 6 | 20 | 7.62 |
| Diámetro Ø 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

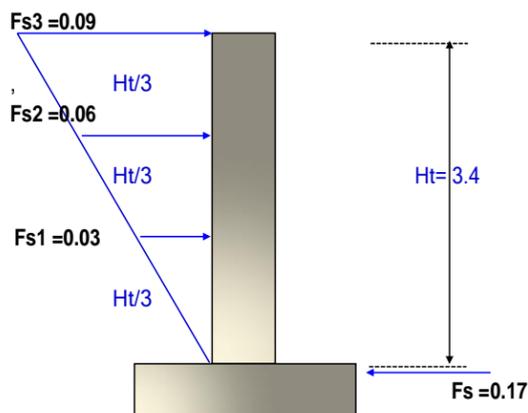
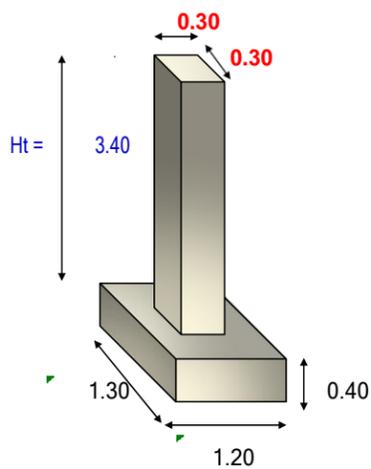
D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

| 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) $F.S.D = (F_{zas. \text{ estabilizadoras}} / F_{zas. \text{ desestabilizadoras}})$ $F.S.D = \frac{[W_p + W_z + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)] \cdot U}{[T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) + F_s3 + F_s2 + F_s1]}$ F.S.D 4.5 > 1.5 OK! </p> <p> F.S.V (Factor de seguridad al volteo) $F.S.V = (\text{Momentos estabilizadores} / \text{Momentos desestabilizadores})$ $F.S.V = \frac{W_p \cdot 2b/3 + W_z \cdot b/2 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3 + T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot 2b/3}{(T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot (H+h_z) - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot (H+h_z) + F_s3 \cdot (H+h_z) + F_s2 \cdot 2 \cdot (H+h_z) + F_s1 \cdot (H+h_z))}$ 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 $M_u = (T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha) - T_{max.rot} \cdot \text{COS}(\alpha)) \cdot H + F_s3 \cdot H + F_s2 \cdot 2 \cdot H + F_s1 \cdot H/3$ $M_u = 0.78$ Ton-m </p> | |

Fuente: Elaboración propia (2022)

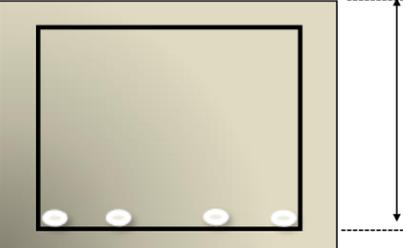
DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm²
 Fy= 4200 kg/cm²
 b= 30 cm
 Ø Asum. 5/8 "
 rec. Col 3.00 cm
 d= 26.21 cm
MU= 0.78 Ton-m

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

As(cm²)= 0.80 cm²
 As min= 2.6 cm²
As principal(+)= 2.62 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

| B Cal | B asum | |
|-------|--------|-----------|
| 14.80 | 30 | Ok |

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)= 137 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= 1.9 Ton

Pu= 1.9 Ton < Pn(max)= 137.0 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= 0.4 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 ADOPTE EL MINIMO**

Diametro de Acero para e Ø 3/8

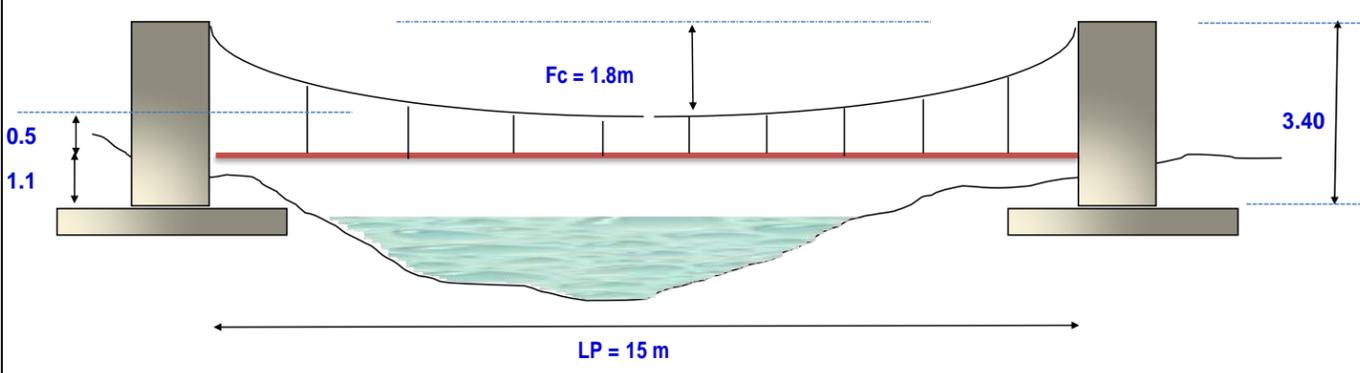
S= Av*fy*b/Vace

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 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)

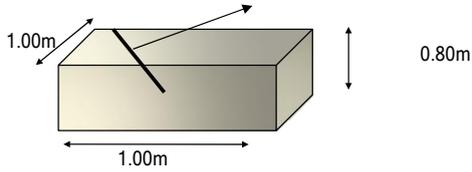
Tensión Máxima Admisible de C 12.60 Tn

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

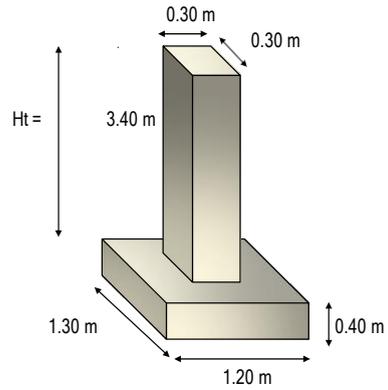
| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Concreto Hidráulico f_c = | 210.0 kg/cm ² |
| Acero Grado 60 - f_y = | 4200.0 kg/cm ² |

Dimensiones de Torre

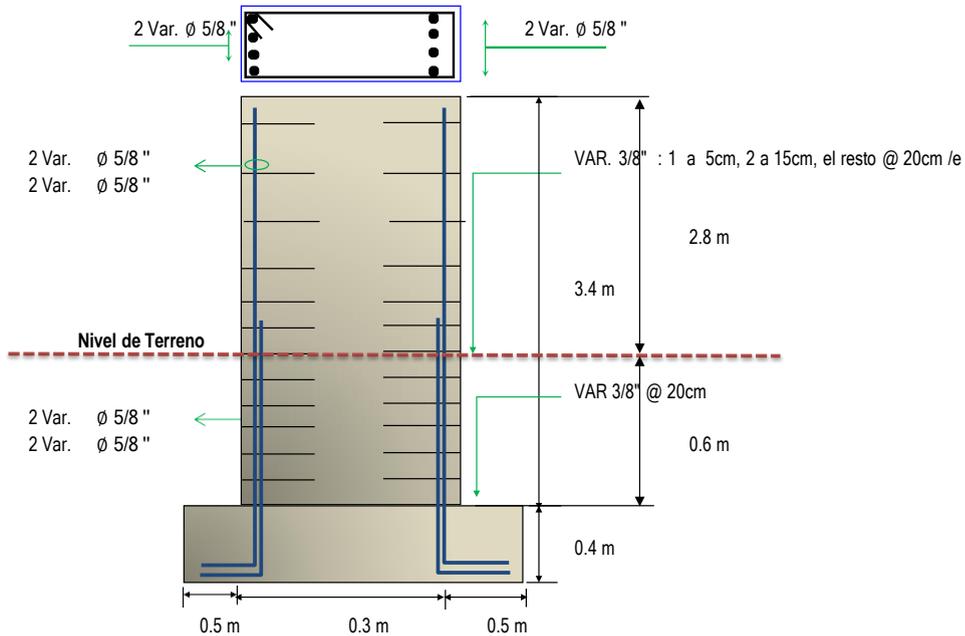
| | |
|-----------------------|--------|
| Largo | 0.30 m |
| Ancho | 0.30 m |
| Altura Total de Torre | 3.40 m |

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

- 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.
- 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.
- 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

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.



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.

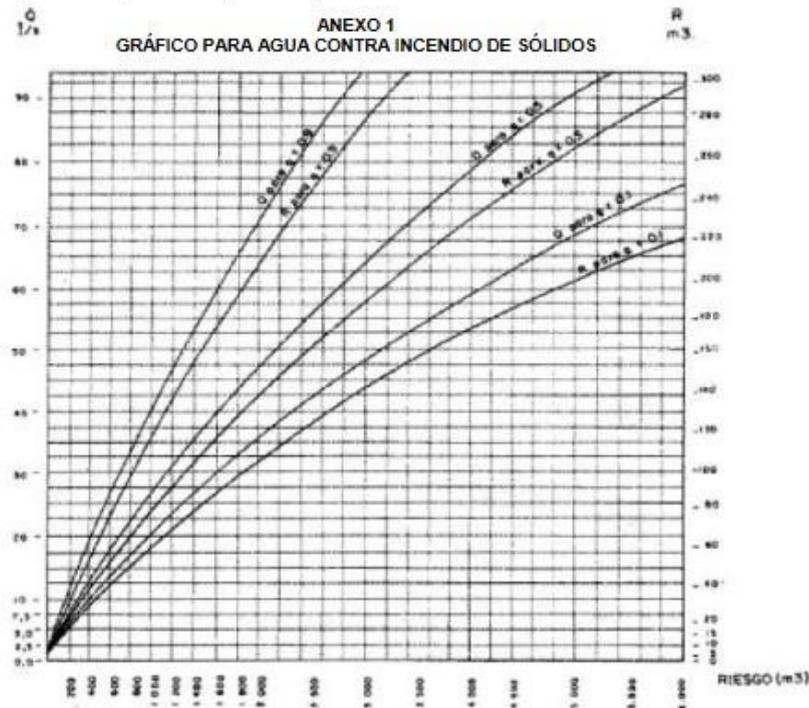
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

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



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

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.



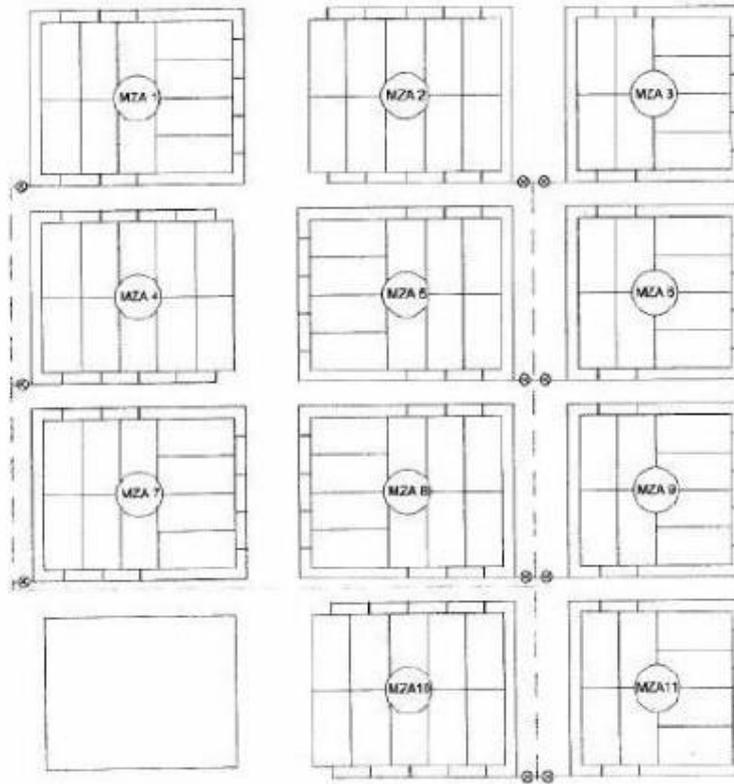
PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

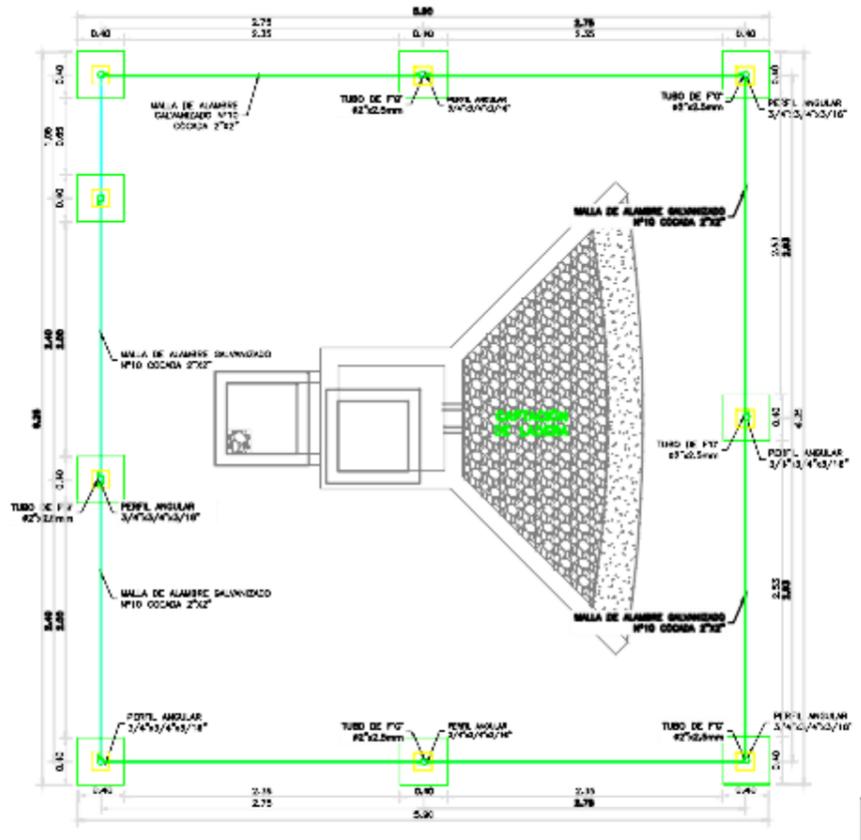
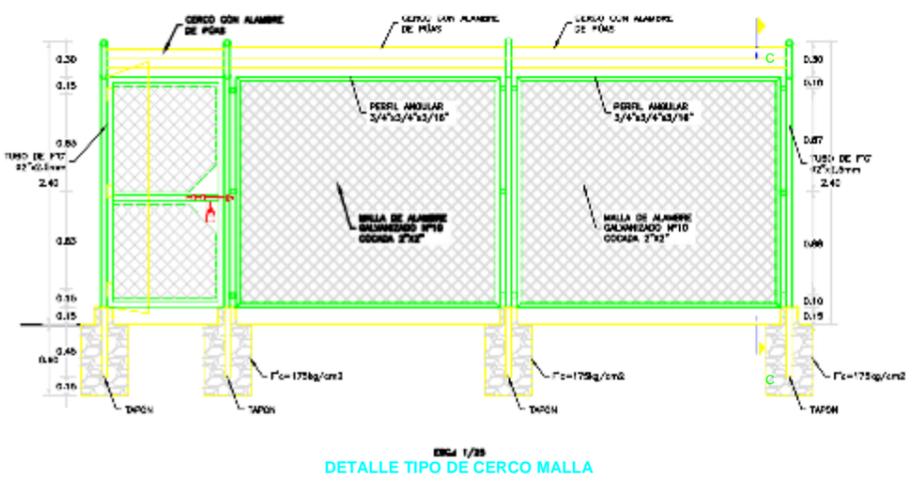
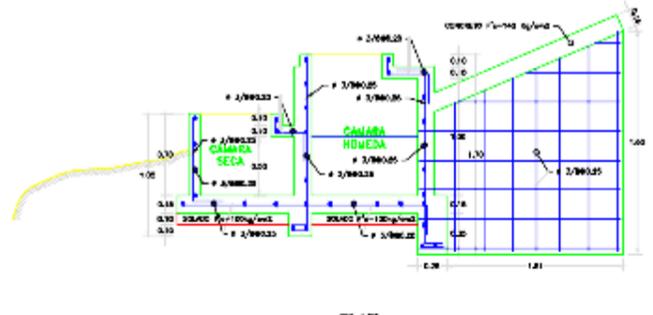
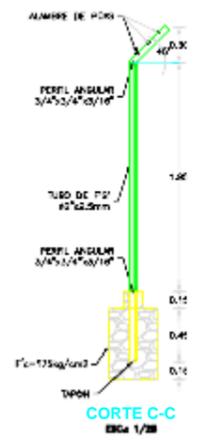
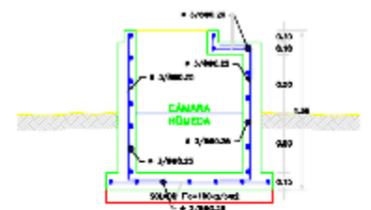
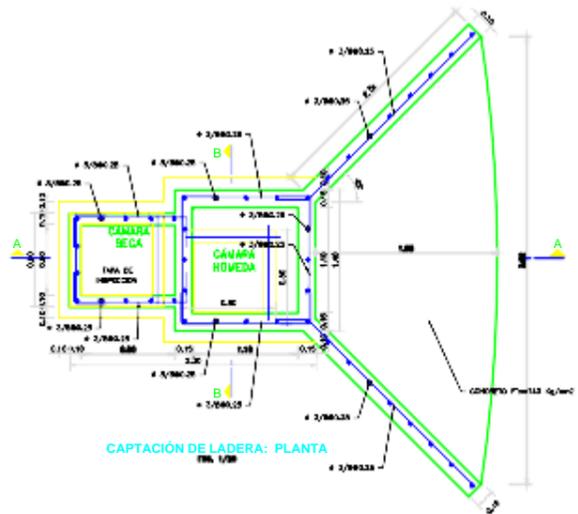
Dirección
Nacional de Saneamiento

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



| LEYENDA: | |
|----------------------------|-----|
| Tubería Principal de Agua | --- |
| Ramal Distribuidor de Agua | — |
| Válvulas de Compuerta | ⊗ |

Anexo 9:
Planos.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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

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

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:
- $\phi 3/8"$: 50
- $\phi 1/2"$: 60
- $\phi 3/4"$: 75
- $\phi 1"$: 90

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

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
- TARRAJEO FRIGIFRACADO CA, 1:4 a=25 mm
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO CA, 1:3+50% MP, a=20 mm

CAPACIDAD PORTANTE:
- q a TERRENO $= 0,8 \text{ Kg/cm}^2$

- 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

| ϕ | L |
|--------|---------|
| 3/8" | 8,00 cm |
| 1/2" | 8,00 cm |
| 5/8" | 7,80 cm |
| 3/4" | 8,00 cm |

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

DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

| ϕ | L | R/min |
|--------|------|-------|
| 8mm | 10cm | 1,8cm |
| 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 DEBE EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

| | | | | | | |
|---------|---|-------|-------|--------|--------|----------|
| 1:2 | C | 40 | 80 | 120 | 160 | 200mm |
| 1:50 | C | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000mm |
| 1:200 | C | 4000 | 8000 | 12000 | 16000 | 20000mm |
| 1:5000 | C | 40000 | 80000 | 120000 | 160000 | 200000mm |
| 1:10000 | C | 3,40 | 0,50 | 1,25 | 1,80 | 2,50cm |

ULADECH
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

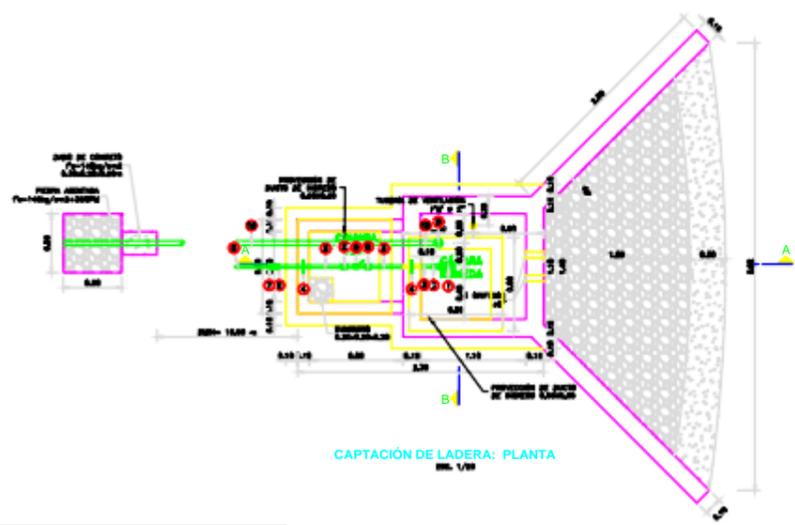
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.

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



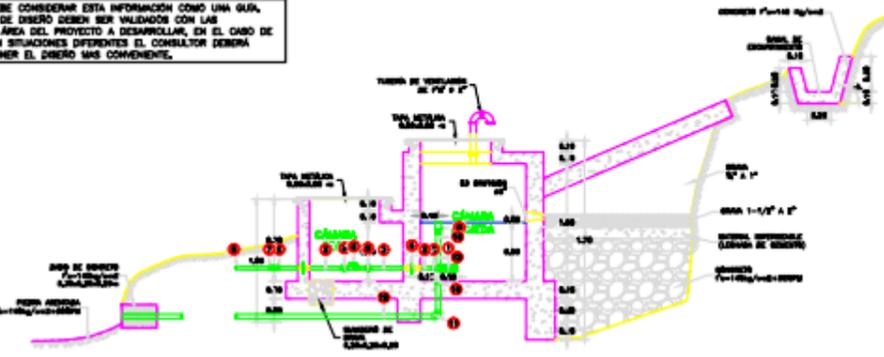
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
Escala 1/20

NOTAS:

- LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMETRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
- LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRAFICAS.

NOTAS:

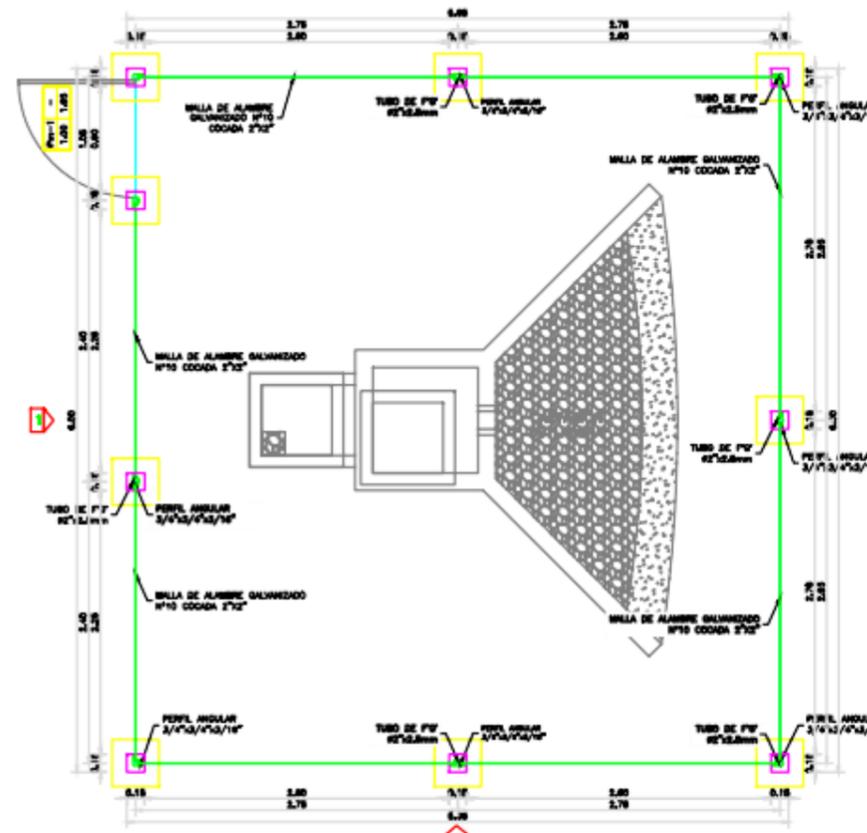
- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL AREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERA EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



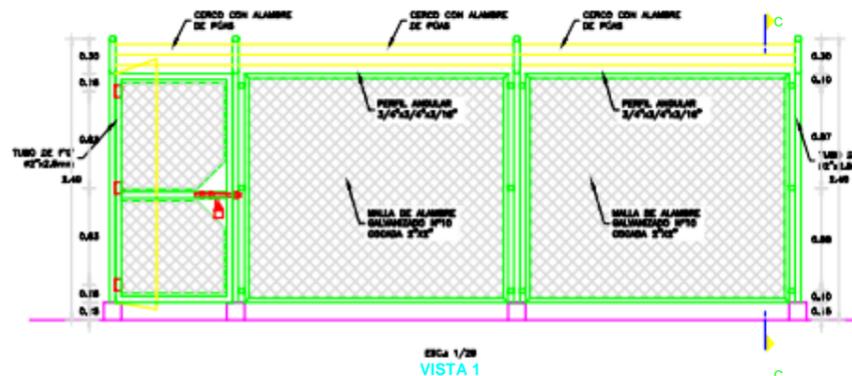
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
Escala 1/20



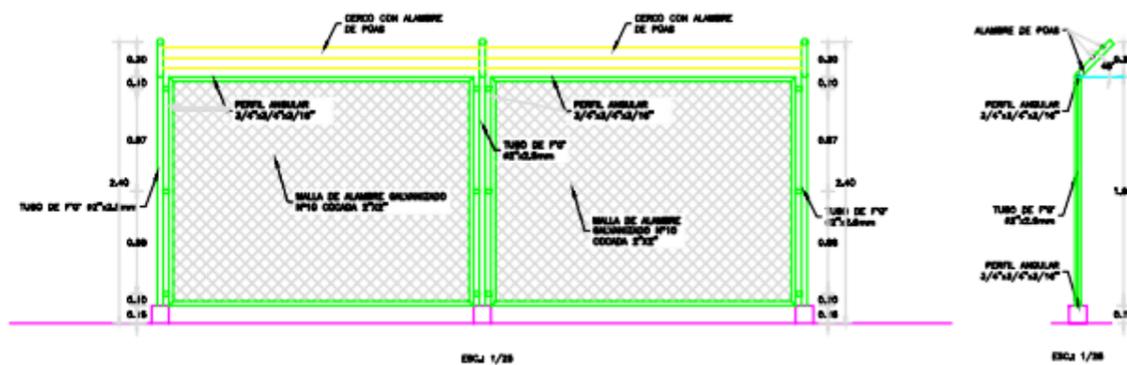
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
Escala 1/20



CERCO PERIMETRICO
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 # 2 1/2" | 1 |
| 2 | UNIÓN ROSCADA DE F"G" # 1 1/4" | 2 |
| 3 | TUBERÍA DE F"G" # 1 1/4" | 1,40 m |
| 4 | BRIDA ROMPE AGUA # 1 1/4" | 2 |
| 5 | UNIÓN UNIVERSAL DE F"G" # 1 1/4" | 2 |
| 6 | VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA # 1 1/4" | 1 |
| 7 | ADAPTADOR MACHO PVC # 1 1/4" | 1 |
| 8 | TUBERÍA PVC # 1 1/4" | * |

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

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

NOTAS:

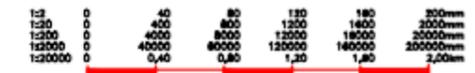
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- * LAS LONGITUDES SERÁ DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGUN CONDICIONES DE TERRENO.

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:

- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS 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.



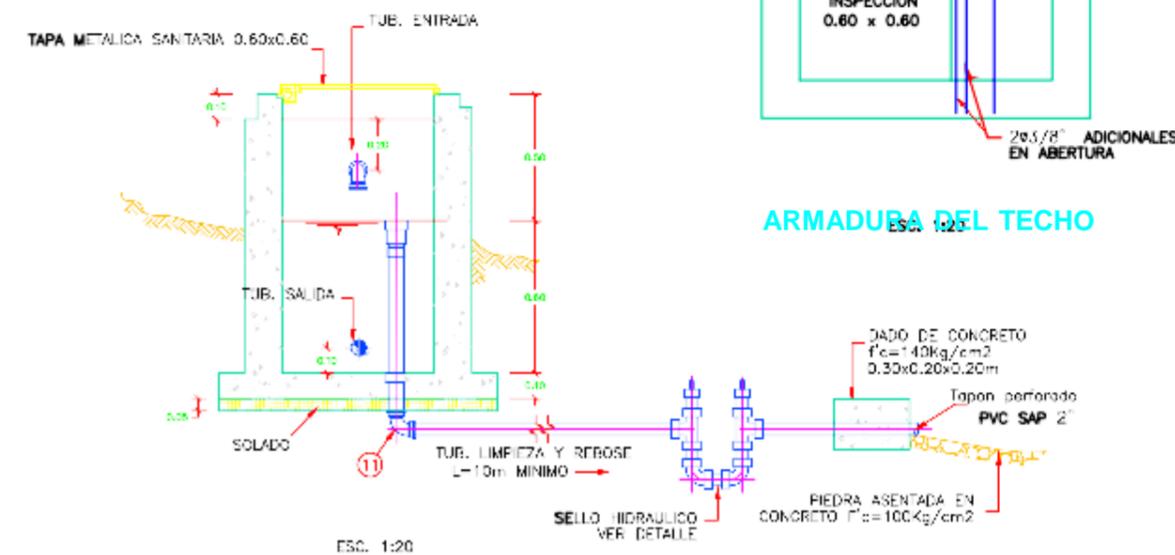
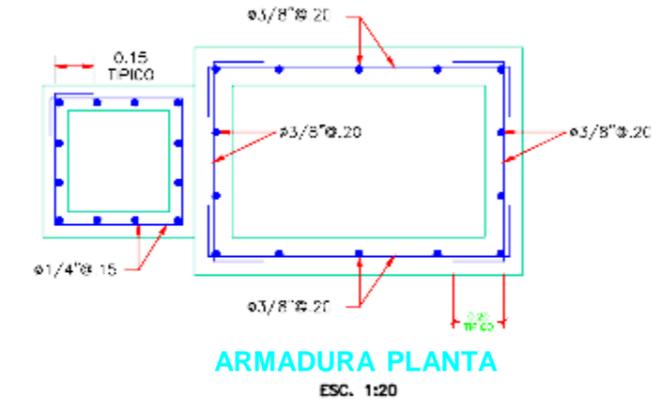
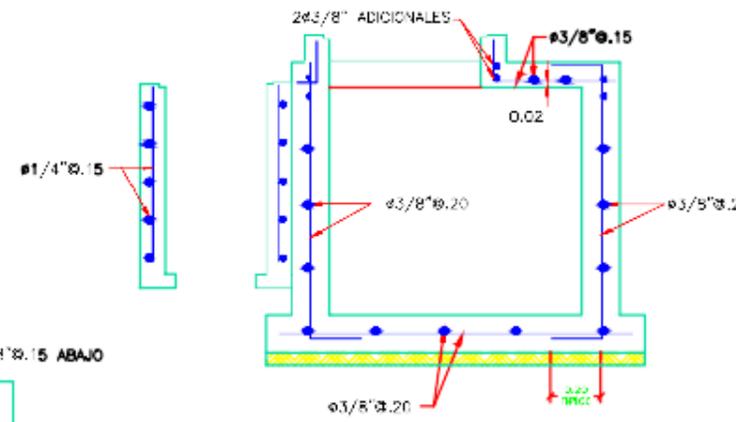
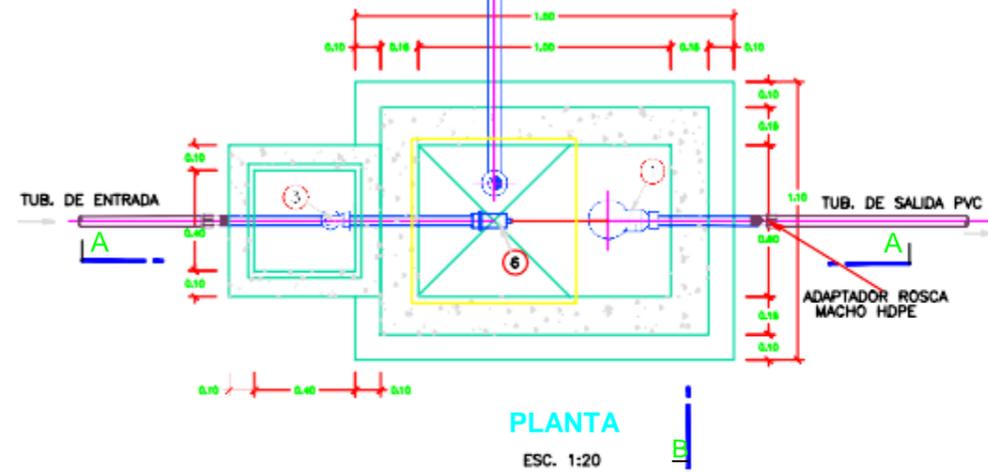
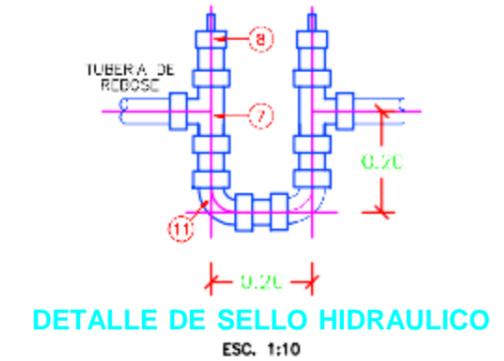
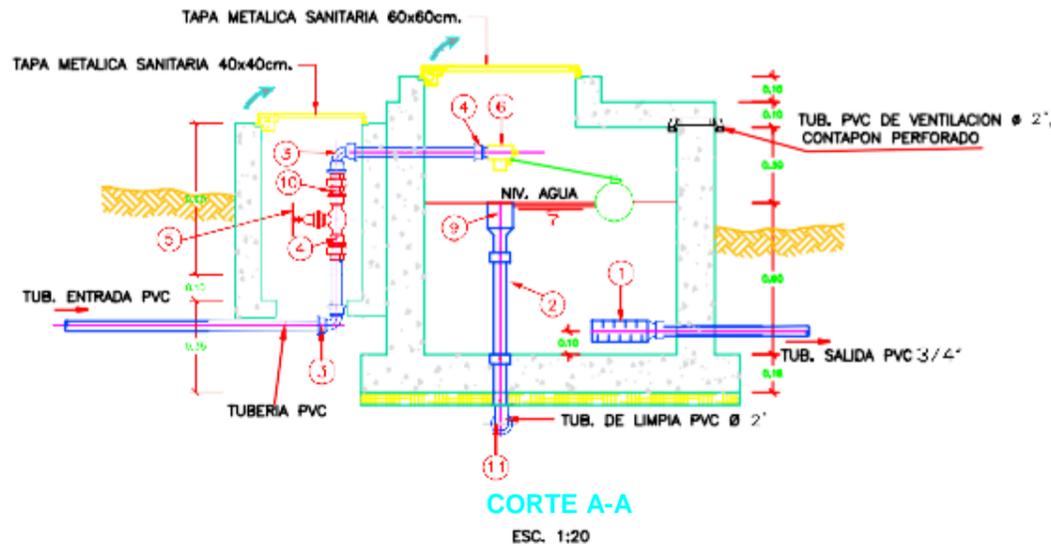
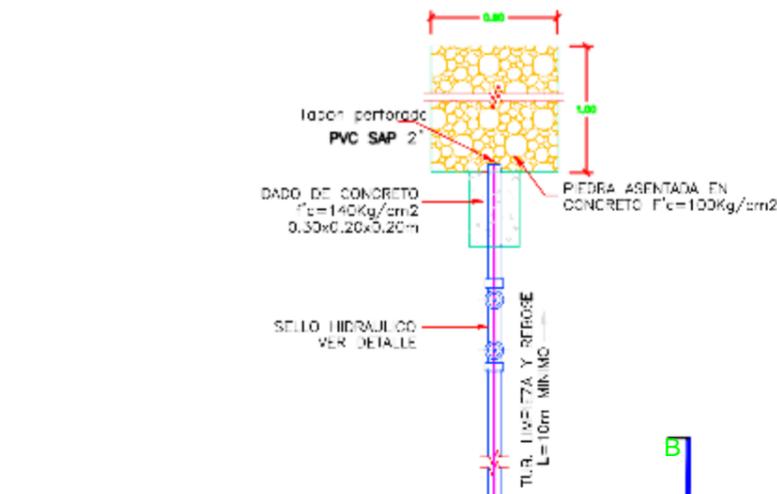
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS
ÁNGELES DE CHIMBOTE

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

| | | | |
|---|---|----------------|-------|
| D.T.O. 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: 10/11/2022 | | |

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: ϕ 1/4"=0.50cm, ϕ 3/8"=0.60cm, ϕ 1/2"=0.50cm
REVOQUES: INTERIOR CÁMARA HÚMEDA: 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: 1.50cm DE ESPESOR, TRABAJAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A = 1.50cm PORTLAND TÍPICO
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

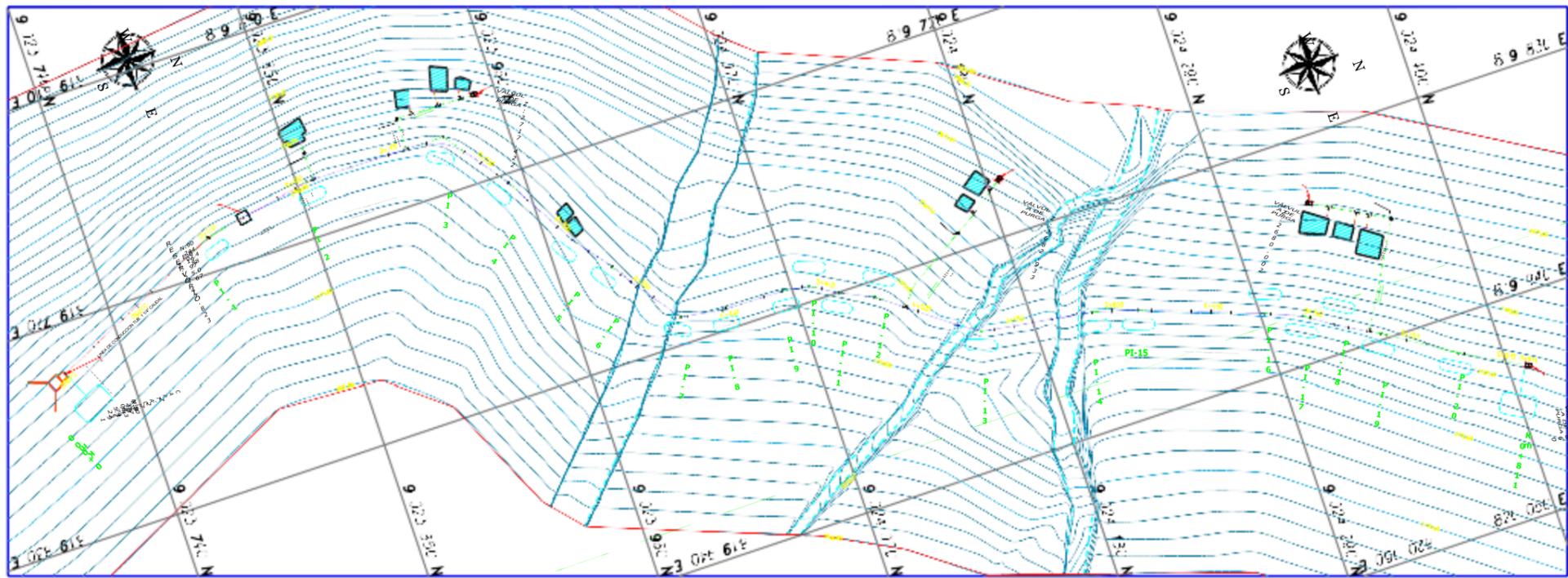
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA LA POBLACION DE LA COMUNIDAD SANITARIA DE LA POBLACION DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACAIL, PROVINCIA DEL SANTA DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.

PROYECTO: POBLACION DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACAIL, PROVINCIA DEL SANTA DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021.

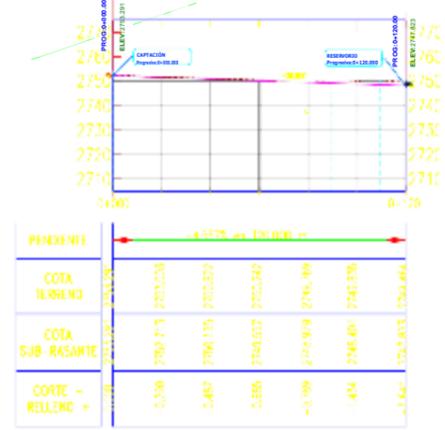
UBICACION: CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO VII

| | | | |
|--|--|----------------------------|-------|
| DTD. ANCASH DISTRITO DE MACATE PROVINCIA DEL SANTA CASERIO SECCHA | CRISTIAN EDGARDO APUMAYTA PÉREZ PLANO: ING. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE | NOVIEMBRE 2022 INDICADA | CRP-7 |
|--|--|----------------------------|-------|

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

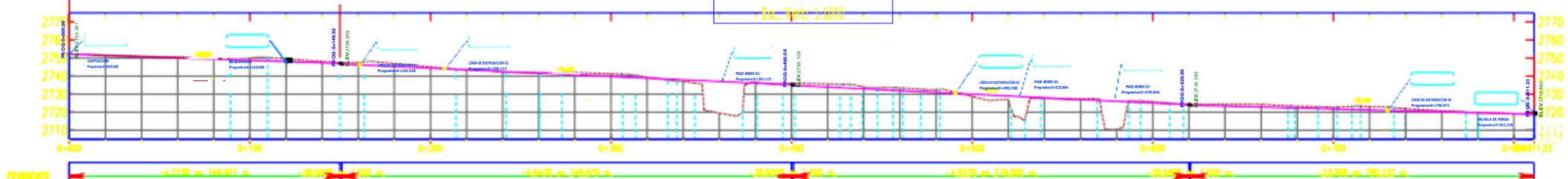


PERFIL: PV - (2) "0+000 - 0+120"
Esc. H: 1:1000
Esc. V: 1:1000



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

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



SIMBOLOGIA:

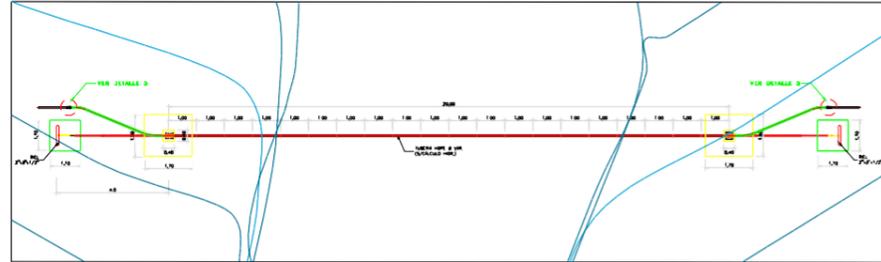
- TUBERIA DE 50mm(2") PVC RD-26
- TUBERIA DE LÍNEA DE ADUCCIÓN 1"
- TUBERIA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1 1/4"
- TUBERIA DOMICILIARIA (1/2") PVC
- TUBERIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 1"
- TUBERIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"
- TUBERIA DE 20mm manguera DRENANTE
- CODO DE 11°15' PVC RD-26
- CODO DE 22°30' PVC 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

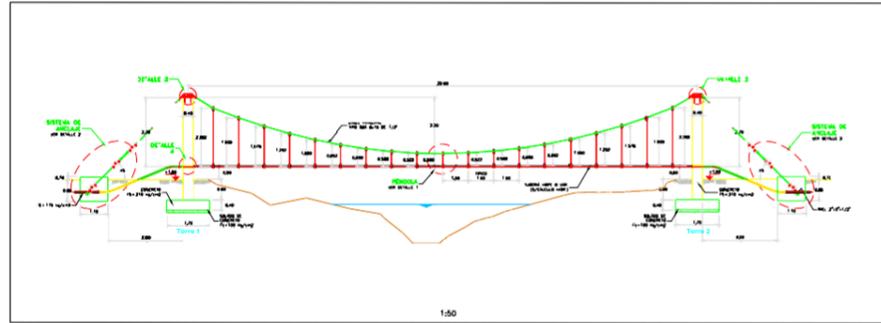
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO SECCHA, DISTRITO DE MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y PERFIL LONGITUDINAL

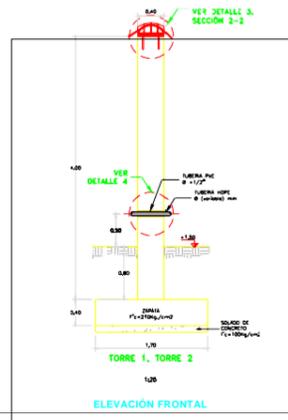
| | | | |
|---|---|----------------|-------------|
| DTO. Áncash | PLANO: CRISTHIAN EDGARDO APURAYTA PEREZ | NOVIEMBRE 2022 | LP-01 |
| DISTRITO DE MACATE PROVINCIA DEL SANTA CASERIO SECCHA | ALUMNO: GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE | FECHA: [] | ESCALA: [] |
| | DOCENTE: [] | | |



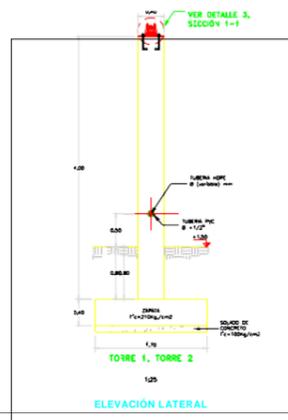
PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA
1:50



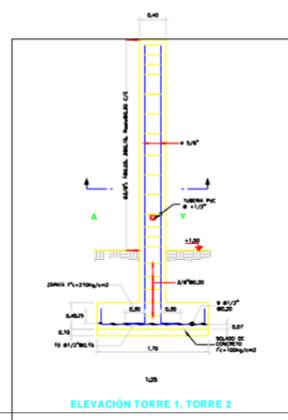
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN
1:50



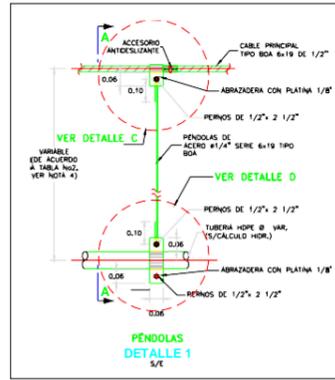
ELEVACIÓN FRONTAL
1:25



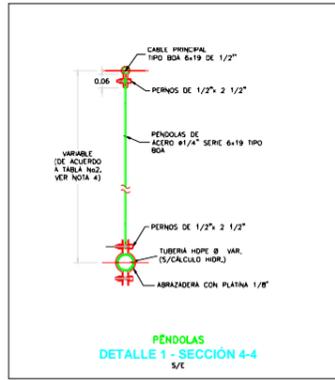
ELEVACIÓN LATERAL
1:25



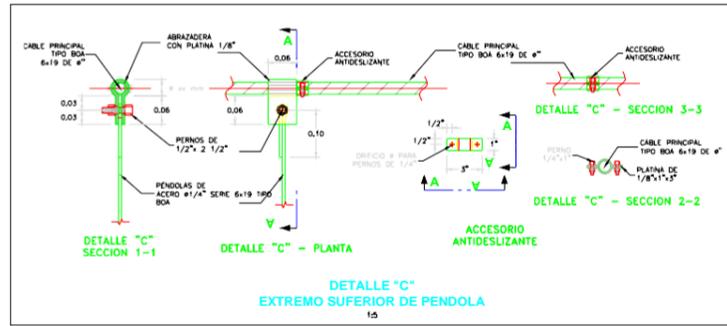
ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2
1:25



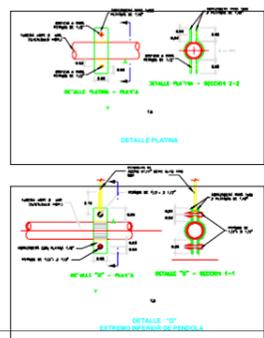
PÉNDOLAS
DETALLE 1
5/8"



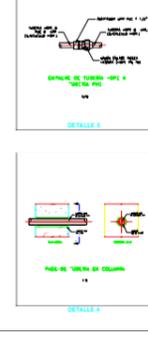
PÉNDOLAS
DETALLE 1 - SECCIÓN 4-4
5/8"



DETALLE "C"
EXTREMO SUPERIOR DE PENDOLA
1:5



DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2
1/8"



DETALLE 3 - SECCIÓN 3-3
1/8"

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).

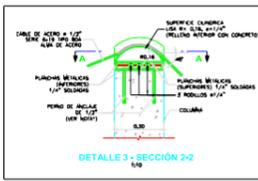
El plano es un diseño típico y/o estándar por lo que las dimensiones y configuración de los componentes. Su uso es como guía a los diseñadores.

Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV

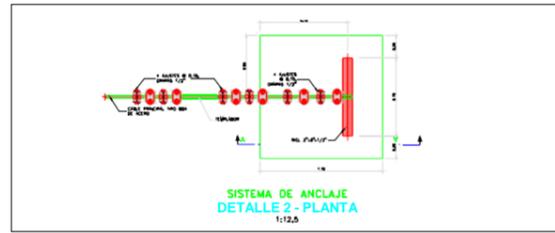
Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustados según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).



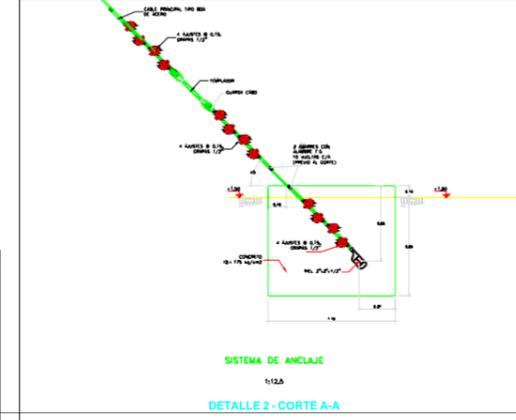
DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2
1/8"



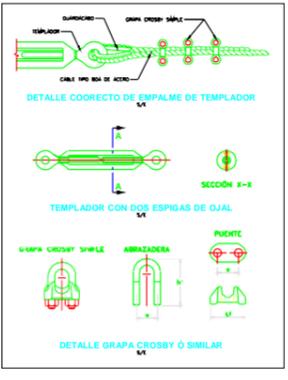
DETALLE 3 - SECCIÓN 3-3
1/8"



DETALLE 2 - SECCIÓN 1-1
1/8"



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



DETALLE CONECTOR DE EMPALME DE TEMPLADOR
5/8"



DETALLE GRAPA CROSBY O SIMILAR
5/8"

INSTALACIÓN DE GRAPAS EN CABLES DE ACERO

| Diametro Cable (Pulg) | Diámetro de Cable de Anclaje (Pulg) | n1 | n2 |
|-----------------------|-------------------------------------|----|----|
| 1/2" | 3/8" | 4 | 4 |
| 5/8" | 1/2" | 6 | 6 |
| 3/4" | 5/8" | 8 | 8 |

DIAMETROS DE ELEMENTOS (%espesor)

| Elemento | Diámetro (mm) | Diámetro (mm) |
|----------|---------------|---------------|
| 3/8" | 80 | 85 |
| 1/2" | 80 | 85 |
| 5/8" | 100 | 105 |
| 3/4" | 115 | 120 |

TABLA No.2

| No. de Péndola | Distancia Horizontal de Anclaje (m) | Longitud de Péndola (m) |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 2,00 | 0,80 |
| 3 | 4,00 | 1,60 |
| 4 | 6,00 | 2,40 |
| 5 | 8,00 | 3,20 |
| 6 | 10,00 | 4,00 |
| 7 | 12,00 | 4,80 |
| 8 | 14,00 | 5,60 |

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
SOLADO (INFLACIÓN NO ESTRUCTURAL) f'c = 10 MPa (150kg/cm²)
CONCRETO SABLE f'c = 17,5 MPa (175kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
EN GENERAL f'c = 20 MPa (210kg/cm²)
CEMENTO: CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO: f'y = 4200 kg/cm²

ACERO DE REFUERZO:
EN GENERAL f'y = 4200 kg/cm²
CABLE PRINCIPAL: TIPO BOA 6x19
ACERO ESTRUCTURAL: ASTM A36 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES

RECURSIVOS:
CIMENTACIÓN: 70 mm
COLUMNAS: 30 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:
EXTERIOR - PARRAFO: CA, 14 #x20 mm
PAINTURA: TODA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERÁ ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ADHESIVO SEGUN INDICACIONES DEL FABRICANTE DE LA PAINTURA
EXTERIOR - ACABADO CON PAINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPOSTA, 2
EXTERIOR - REVESTIR CON PAINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL ELEMENTO

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPES:

| Barra | Longitud (mm) |
|-------|---------------|
| 3/8" | 300 |
| 1/2" | 400 |
| 5/8" | 500 |
| 3/4" | 600 |

GANCHO ESTANDAR:
DIAMETRO DE LA BARRA (A) DIAMETRO MÍNIMO DE SOBOLADO (B)

| | | |
|------|--------|--------|
| 3/8" | 80 mm | 85 mm |
| 1/2" | 80 mm | 85 mm |
| 5/8" | 100 mm | 105 mm |
| 3/4" | 115 mm | 120 mm |

GANCHO ESTANDAR:
DIAMETRO DE LA BARRA (A) LONGITUD MÍNIMA DE SOBOLADO (B)

| | | |
|------|-----|-----|
| 3/8" | 90 | 180 |
| 1/2" | 80 | 160 |
| 5/8" | 100 | 180 |
| 3/4" | 115 | 200 |

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 (CONSUMO DE VINO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 / 2015 |
| CABLES DE ACERO (CONSUMO) | ASTM A36 / ISO 10425 |
| ACERO ESTRUCTURAL: PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES | ASTM A36 |
| GRAPAS, TEMPLADOR, ETC. | ESPEC. B33.26, ASTM 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) No. 1/2.
 5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONJAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADQUISICIÓN DEBEN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.



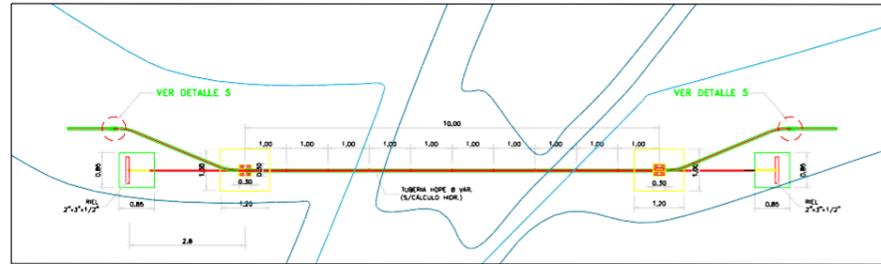
PROYECTO: PASE AÉREO D/L, LONGITUD = 20 METROS

ELABORADO: CRISTHIAN OSORIO ABALDEA PEREZ

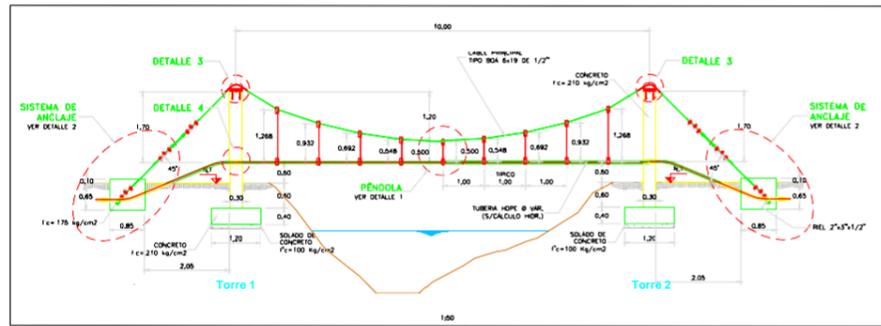
REVISADO: NELSON GARCIA SANCHEZ

FECHA: NOVIEMBRE 2022

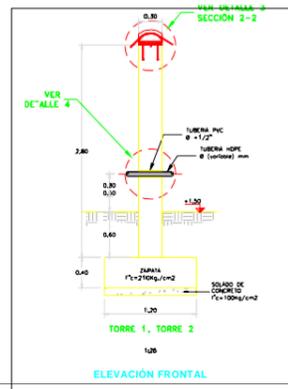
ESCALA: 1:50



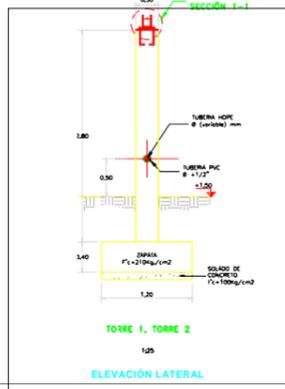
PASE AÉREO TÍPICO - PLANTA



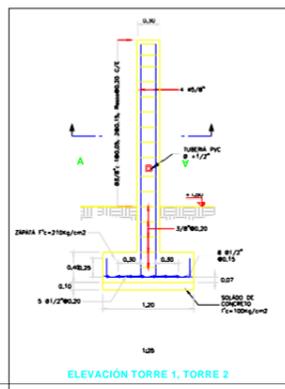
PASE AÉREO TÍPICO - ELEVACIÓN



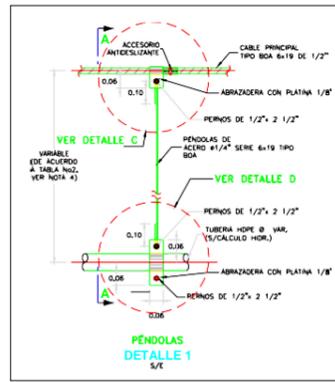
ELEVACIÓN FRONTAL



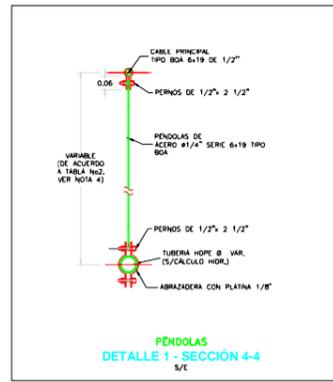
ELEVACIÓN LATERAL



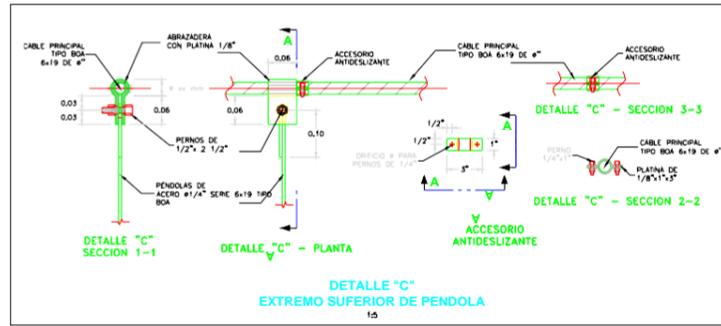
ELEVACIÓN TORRE 1, TORRE 2



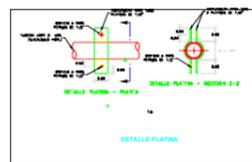
PÉNDULOS DETALLE 1



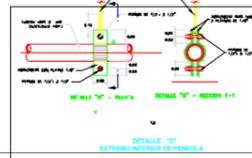
PÉNDULOS DETALLE 1 - SECCIÓN 4-4



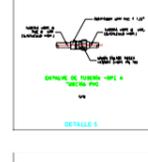
DETALLE 'C' EXTREMO SUPERIOR DE PENDOLA



DETALLE PLATINA



DETALLE 'C' - SECCIÓN 1-1



DETALLE 'C' - SECCIÓN 2-2



DETALLE 'C' - SECCIÓN 3-3

NOTAS DISEÑO CARRO DILATACIÓN:

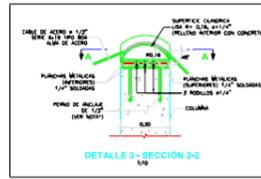
- 1.1 EL CARRO DE DILATACIÓN CORRESPONDE A UN DISEÑO TÍPICO
- 1.2 EL CONSTRUCTOR PODRÁ PROPONER LA INSTALACIÓN DE OTRO MODELO O DE PATENTE (DISEÑO COMPROBADO), PREVIA APROBACIÓN DEL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.
- OTRA ALTERNATIVA DE ANCLAJE PARA LOS PERNEOS DEL CARRO DE DILATACIÓN ES EL SISTEMA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

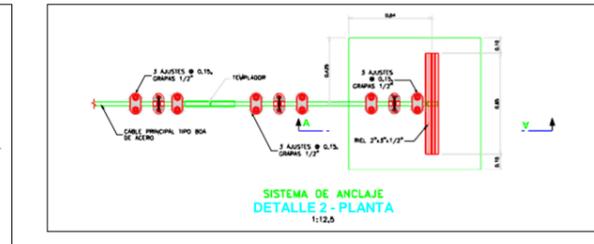
Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV. Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustadas según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).



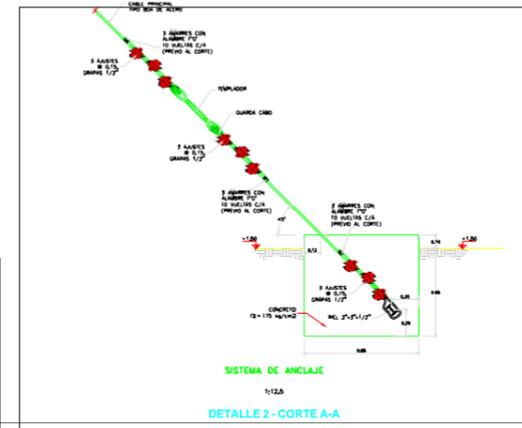
CARRITO DE DILATACIÓN DETALLE 3 - PLANTA



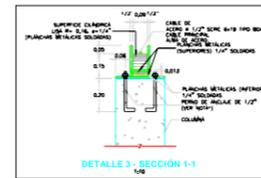
CARRITO DE DILATACIÓN DETALLE 3 - SECCIÓN 2-2



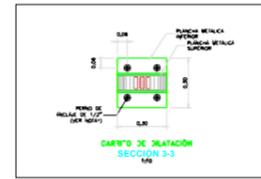
SISTEMA DE ANCLAJE DETALLE 2 - PLANTA



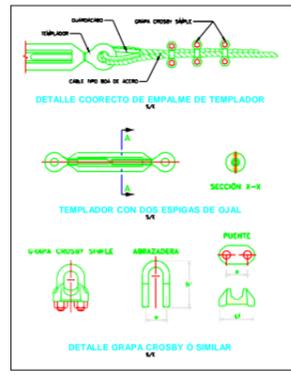
SISTEMA DE ANCLAJE DETALLE 2 - CORTE A-A



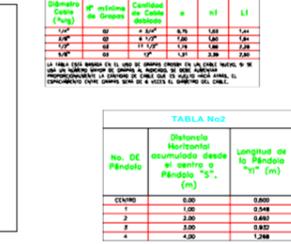
CARRITO DE DILATACIÓN DETALLE 3 - SECCIÓN 1-1



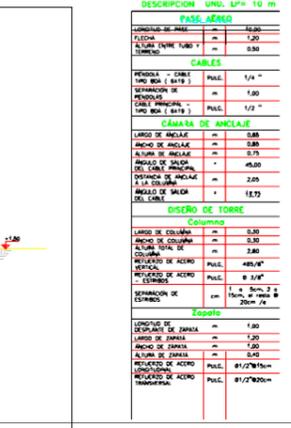
CARRITO DE DILATACIÓN DETALLE 3 - SECCIÓN 3-3



DETALLE COCRETO DE EMPALME DE TEMPLADOR



DETALLE COCRETO DE EMPALME DE TEMPLADOR



DETALLE COCRETO DE EMPALME DE TEMPLADOR

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|--|--|
| CONCRETO SIMPLE: | |
| SOLADO (INTELACION 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: | |
| EN GENERAL | f _y = 4200 kg/cm ² |
| CABLE PRINCIPAL: | TIPO BOA 6x19 |
| ACERO ESTRUCTURAL: | ASÍM LAS PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES |
| REVESTIMIENTOS: | |
| CONCRETO: | 70 mm |
| COLUMNAS: | 30 mm |
| REVESTIMIENTO, PINTURA: | |
| INTERIOR - PARRAFO | 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 COATINGS EN CONTACTO CON EL ENTORNO | |
| LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPES: | |
| BARRO | 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° 180° |
| 1/2" | 80 mm 65 mm |
| 5/8" | 100 mm 65 mm |
| 3/4" | 115 mm 80 mm |

INSTALACIÓN DE GRAPAS EN CABLES DE ACERO

| Diámetro Cable (mm) | Diámetro de Grapa (mm) | Longitud de Grapa (mm) |
|---------------------|------------------------|------------------------|
| 1/2" | 12 | 100 |
| 5/8" | 14 | 120 |
| 3/4" | 16 | 140 |
| 1" | 18 | 160 |

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

| PRODUCTO | NORMA/ESPECIFICACIÓN |
|--|---|
| TUBERÍA Y ACCESORIOS HORME 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 (CONSUMO DE VINO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 : 2015 |
| CABLES DE ACERO (CONSUMO) | API BA / ISO 10426 |
| Cable tipo 6x19 | ASTM A193 |
| ACERO ESTRUCTURAL Y PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES | ASTM A36 |
| GRAPAS, TEMPLADOR, ETC. | ASAC 835.26, ASTM 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 (PASE AÉREO) NÚ. 1/2.
5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONJAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADQUISICIÓN DEBEN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.

PROYECTO: PASE AÉREO DE L. LONGITUD = 10 METROS

PROYECTANTE: CRISTIAN EDUARDO RAMÍREZ PEREZ

FECHA: NOVIEMBRE 2023

PROYECTO: PASE AÉREO DE L. LONGITUD = 10 METROS

PROYECTANTE: CRISTIAN EDUARDO RAMÍREZ PEREZ

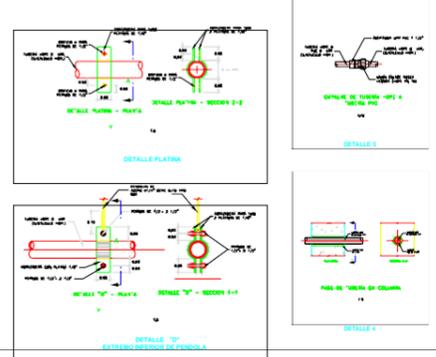
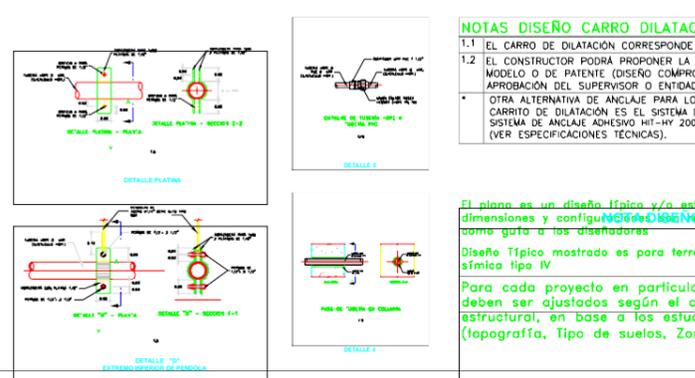
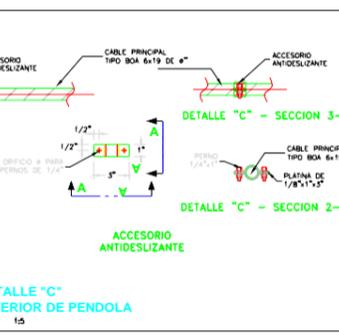
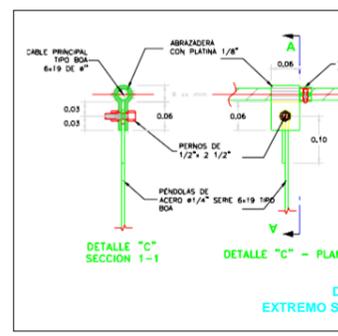
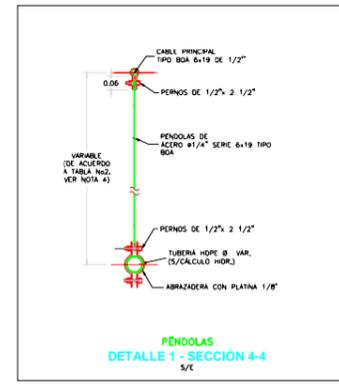
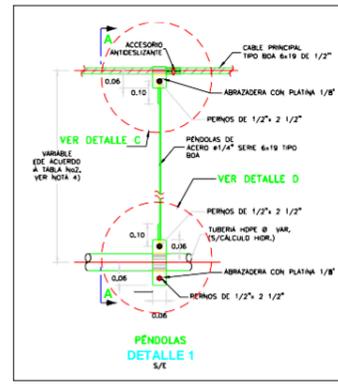
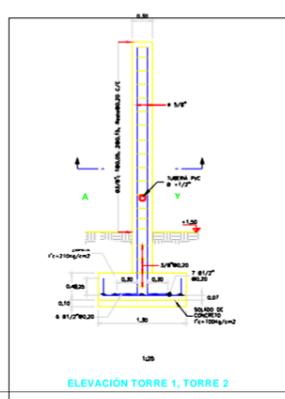
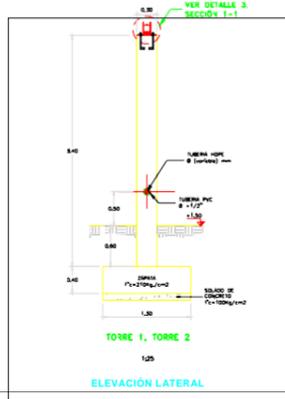
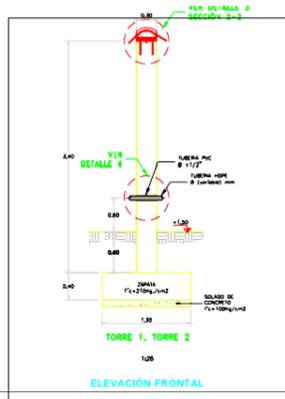
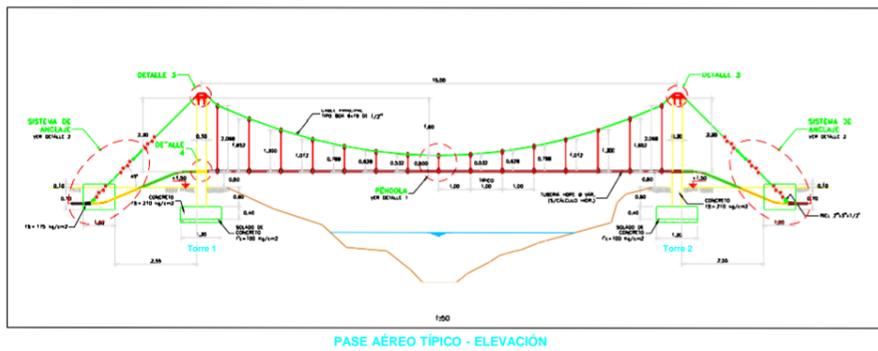
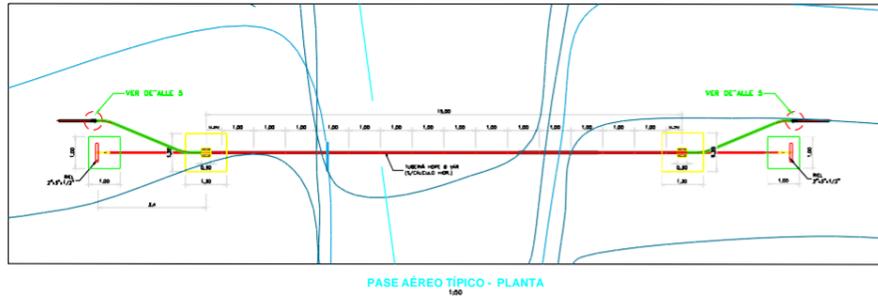
FECHA: NOVIEMBRE 2023

PROYECTO: PASE AÉREO DE L. LONGITUD = 10 METROS

PROYECTANTE: CRISTIAN EDUARDO RAMÍREZ PEREZ

FECHA: NOVIEMBRE 2023



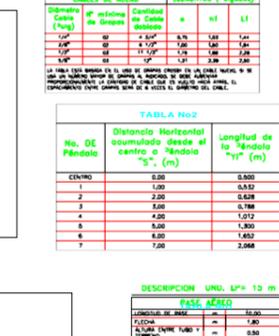
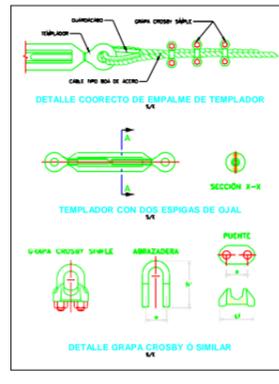
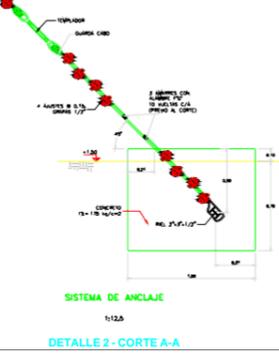
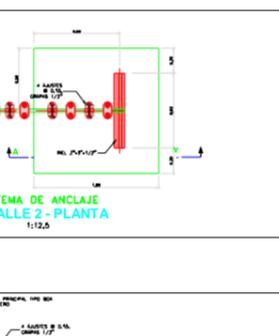
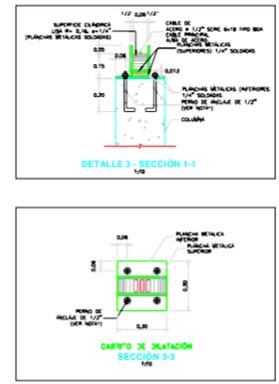
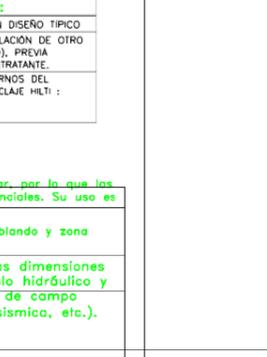
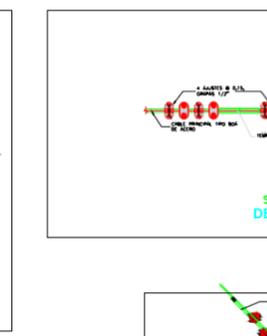
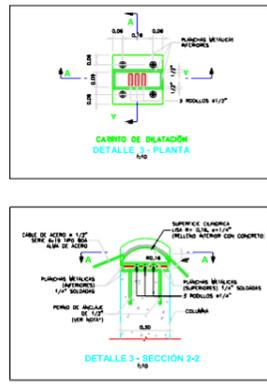


NOTAS DISEÑO CARRO DILATACIÓN:
1.1 EL CARRO DE DILATACIÓN CORRESPONDE A UN DISEÑO TÍPICO
1.2 EL CONSTRUCTOR PODRÁ PROPONER LA INSTALACIÓN DE OTRO MODELO O DE PATENTE (DISEÑO COMPROBADO), PREVIA APROBACIÓN DEL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.
* OTRA ALTERNATIVA DE ANCLAJE PARA LOS PERNEOS DEL SISTEMA DE DILATACIÓN ES EL SISTEMA DE ANCLAJE HIT-100R (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.).



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

| | |
|--|--|
| CONCRETO SIMPLE: | SOLADO (INFLACIÓN NO ESTRUCTURAL) (f'c = 10 MPa (150kg/cm ²)) |
| CONCRETO ARMADO: | CONCRETO ARMADO (f'c = 17.5 MPa (175kg/cm ²)) |
| EN GENERAL: | f'c = 20 MPa (210kg/cm ²) |
| CEMENTO: | CEMENTO PORTLAND TIPO I |
| ACERO DE REFUERZO: | f'y = 4200 kg/cm ² |
| EN GENERAL: | TIPO BOA 6x19 |
| CABLE PRINCIPAL: | TIPO BOA 6x19 |
| ACERO ESTRUCTURAL: | ASW 500 PERFILES, PLANCHAS Y ANCLAJES |
| REVESTIMIENTOS: | 70 mm |
| COLUMNAS: | 30 mm |
| REVESTIMIENTO, PINTURA: | CA. 14 ± 20 mm |
| PAINTURA: | TODO ESTRUCTURA DE ACERO DEBERÁ ESTAR PINTADA CON TRATAMIENTO ADHESIVO SEGUN INDICACIONES 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 ELEMENTO |
| LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPES: | |
| BARRO: | 300 mm |
| 1/2\" | 400 mm |
| 5/8\" | 500 mm |
| 3/4\" | 600 mm |
| GANCHO ESTANDAR: | DIÁMETRO DE LA BARRA (A) |
| 3/8\" | 80 mm |
| 1/2\" | 80 mm |
| 5/8\" | 100 mm |
| 3/4\" | 115 mm |
| GANCHO ESTANDAR: | DIÁMETRO DE LA BARRA (A) |
| 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 |
| CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE PVC (CONSUMO DE VINO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 / 2015 |
| CABLES DE ACERO (CONSUMO) | NTP 84 / ISO 10426 |
| Cable tipo 6x19 S&P, 1/2\" | |
| ACERO ESTRUCTURAL Y PERFILES | ASW 500 |
| PLANCHAS Y ANCLAJES | ASW 500 |
| GRAPAS, TEMPLADOR, ETC. | ES&C 835.26, ASW 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 CONJAR CON CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y ADIDAS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.

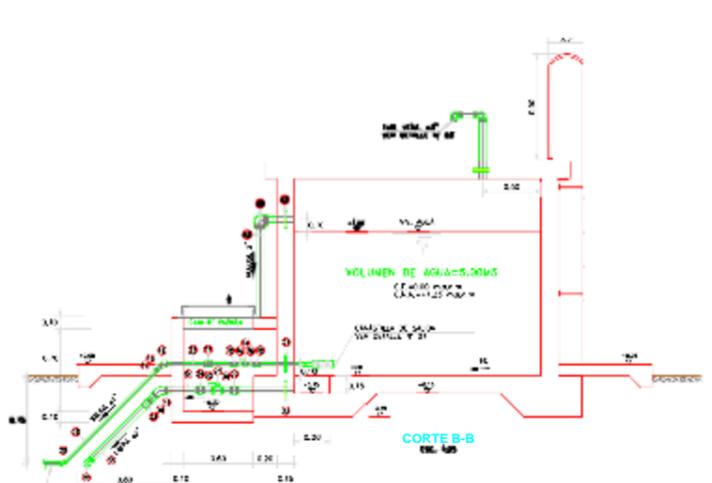
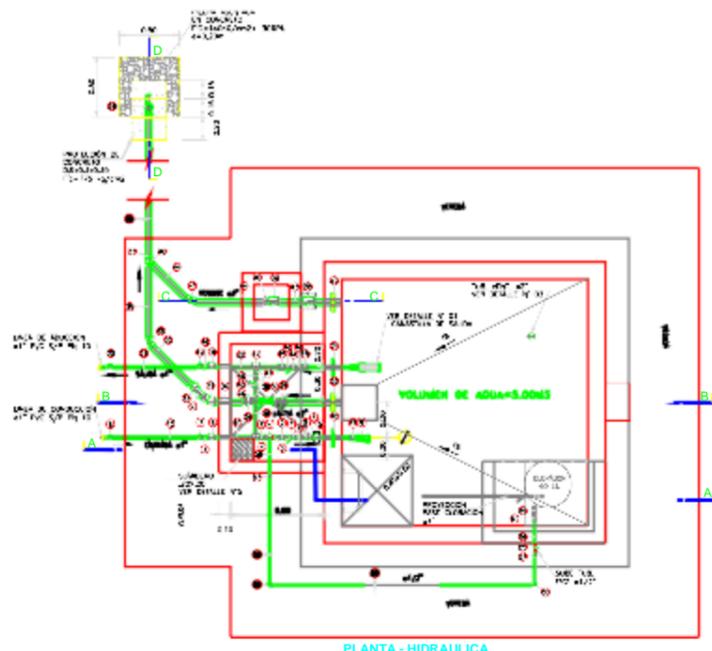
PROYECTO: PASE AÉREO DEL LONGITUD = 15 METROS

ELABORADO: CRISTIAN OSORIO ABALDEA PEREZ

FECHA: NOVIEMBRE 2022

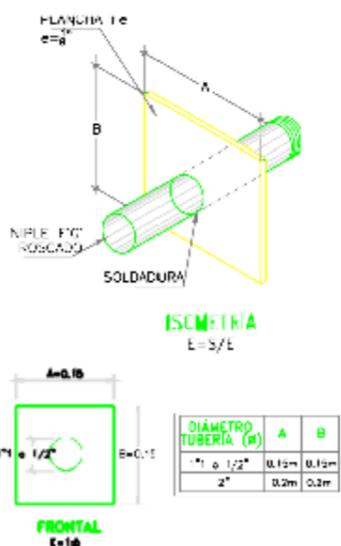
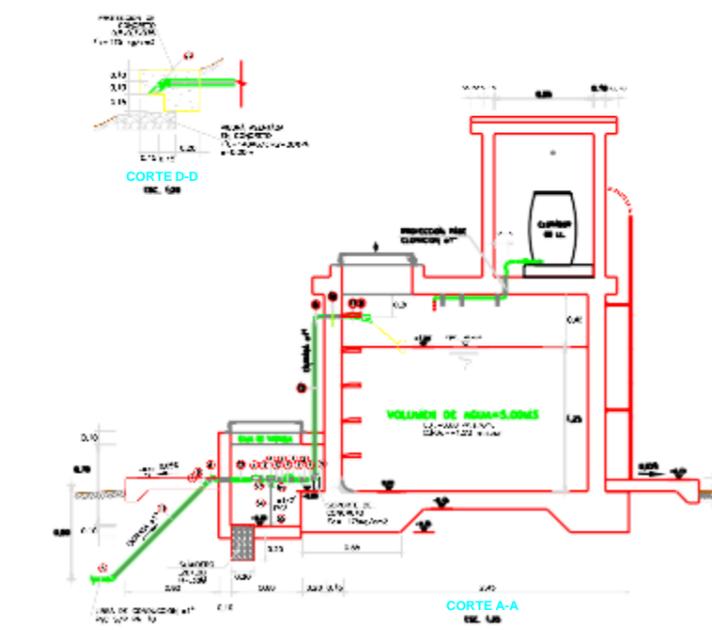
ESCALA: 1:50





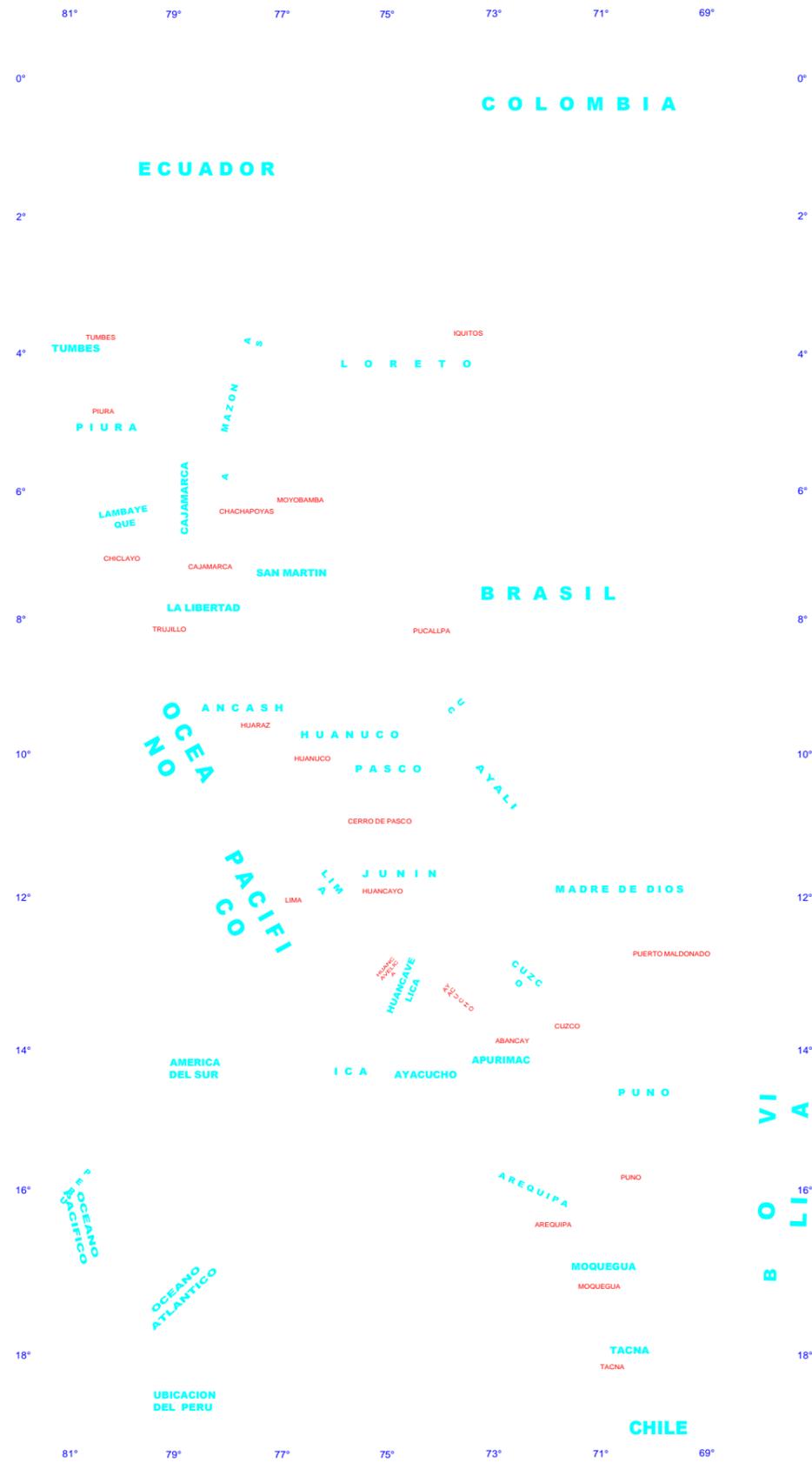
NOTA TÉCNICA SANITARIA:

- 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 RESERVORIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVORIO.
- 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 RESERVORIO, Y SE DEBE PREVER EN EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES O DESPUÉS DEL RESERVORIO 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 | DIAMETRO | CANTIDAD | UNIDAD | NORMA TECNICA |
| ENTRADA | | | | | |
| 1 | Válvula de compuerta de ducto exterior C/Panilla | 1.1/4" | 1 | Und. | RTP 550.064.1068 |
| 2 | Union unificada F10" | 1.1/4" | 2 | Und. | RTP ISO 43.1057 |
| 3 | Niple F10" (L=0.70 m) con rosca ambos lados | 1.1/4" | 5 | Und. | ISO 43.1057 (Standard) |
| 4 | Codo 45° F10" | 1.1/4" | 2 | Und. | RTP ISO 43.1057 |
| 5 | Reducción F10" | 1.1/4" | 2 | Und. | RTP ISO 43.1057 |
| 6 | Reducción F10" | 1.1/4" | 1 | Und. | RTP ISO 43.1057 |
| 7 | Adaptación F10" presión rosca PVC PN 10 | 1.1/4" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 8 | Codo 45° PVC S/P PN 10 | 1.1/4" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 9 | Válvula Reducción de Bronce | 1.1/4" | 1 | Und. | RTP 550.060.1057 |
| 10 | Niple F10" (L=0.70 m) con rosca ambos lados con B.R.A | 1.1/4" | 1 | Und. | ISO 43.1057 (Standard) |
| 11 | Union F10" | 1.1/4" | 1 | Und. | ISO 43.1057 (Standard) |
| 12 | Union F10" | 1.1/4" | 0.1 | m. | ISO 43.1057 (Standard) |
| 13 | Tubo de PVC S/P PN 10 | 1.1/4" | 1.2 | m. | RTP 550.015.2004 |
| SALIDA | | | | | |
| 14 | Válvula de compuerta de ducto exterior C/Panilla | 1" | 1 | Und. | RTP 550.064.1068 |
| 15 | Union 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 | Reducción F10" presión rosca PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 20 | Codo 45° PVC S/P PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 21 | Niple F10" (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A | 1" | 1 | Und. | ISO 43.1057 (Standard) |
| 22 | Union F10" | 1" | 0.1 | m. | ISO 43.1057 (Standard) |
| 23 | Tubo de PVC S/P PN 10 | 1" | 1.1 | m. | RTP 550.015.2004 |
| 24 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 25 | Reducción PVC S/P PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 26 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 27 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 28 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 29 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 30 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 31 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 32 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 33 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 34 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 35 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 36 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 37 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 38 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 39 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 40 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 41 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 42 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 43 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 44 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 45 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 46 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 47 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 48 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 49 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 50 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 51 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 52 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 53 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 54 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 55 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 56 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 57 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 58 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 59 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 60 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 61 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 62 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 63 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 64 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 65 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 66 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 67 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 68 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 69 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 70 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 71 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 72 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 73 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 74 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 75 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 76 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 77 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 78 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 79 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 80 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 81 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 82 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 83 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 84 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 85 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 86 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 87 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 88 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 89 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 90 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 91 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 92 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 93 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 94 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 95 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 96 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 97 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 98 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 99 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 100 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 101 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 102 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 103 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 104 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 105 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 106 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 107 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 108 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 109 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 110 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 111 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 112 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 113 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 114 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 115 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 116 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 117 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 118 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 119 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 120 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 121 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 122 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 123 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 124 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 125 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 126 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 127 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 128 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 129 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 130 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 131 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 132 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 133 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 134 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 135 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 136 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 137 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 138 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 139 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 140 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 141 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 142 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 143 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 144 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 145 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 146 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 147 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 148 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 149 | Union unificada (Union) (Union) PVC PN 10 | 1" | 1 | Und. | RTP 550.015.2004 |
| 1 | | | | | |

LOCALIZACIÓN DEPARTAMENTAL



LEYENDA:

LOCALIZACIÓN PROVINCIAL

ESCALA :1/750



LOCALIZACIÓN DISTRITAL

ESCALA :1/250



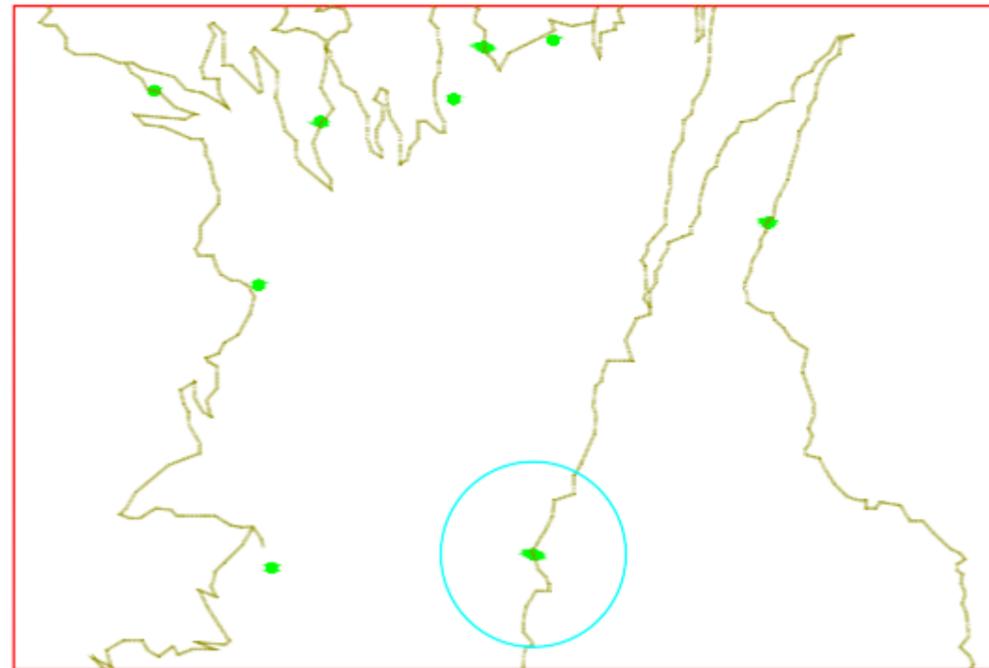
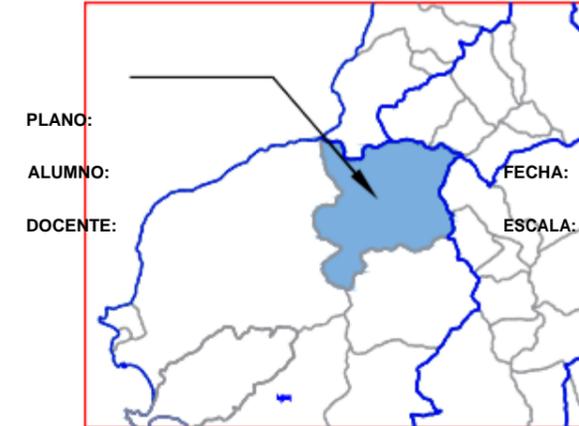
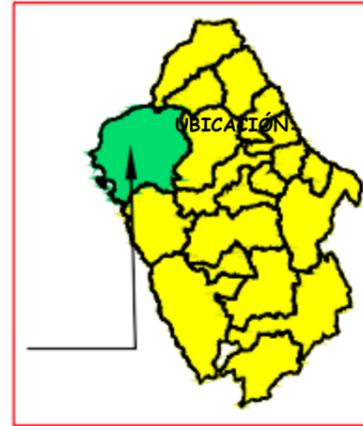
ESQUEMA DE UBICACIÓN



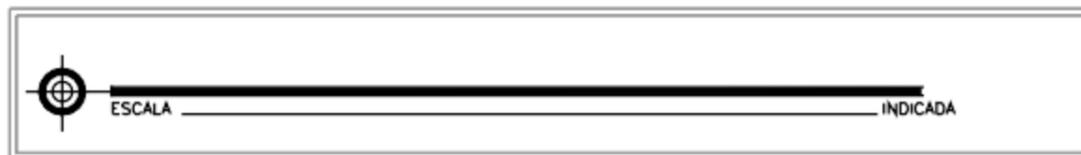
PROYECTO:

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

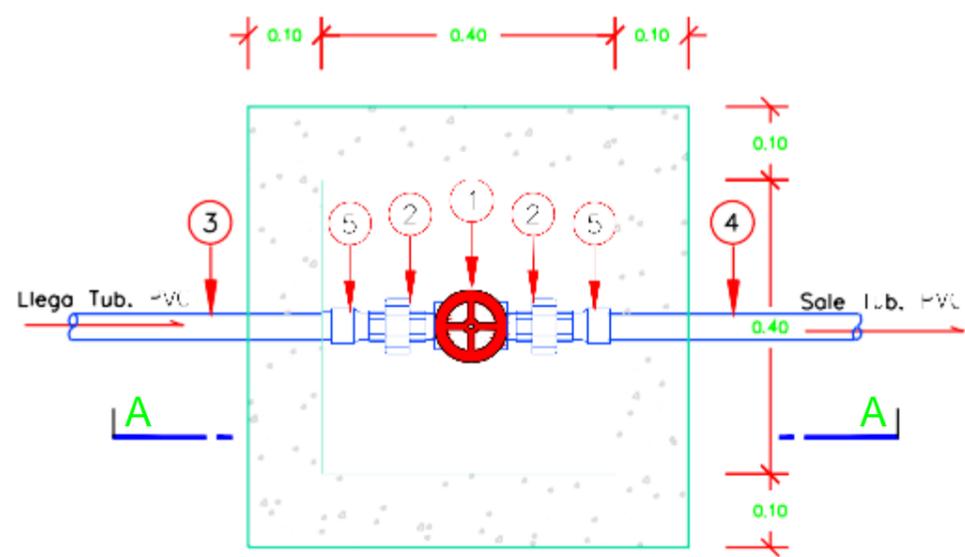
CRISTHIAN EDGARDO APUWAYTA PEREZ

NOVIEMBRE 2022

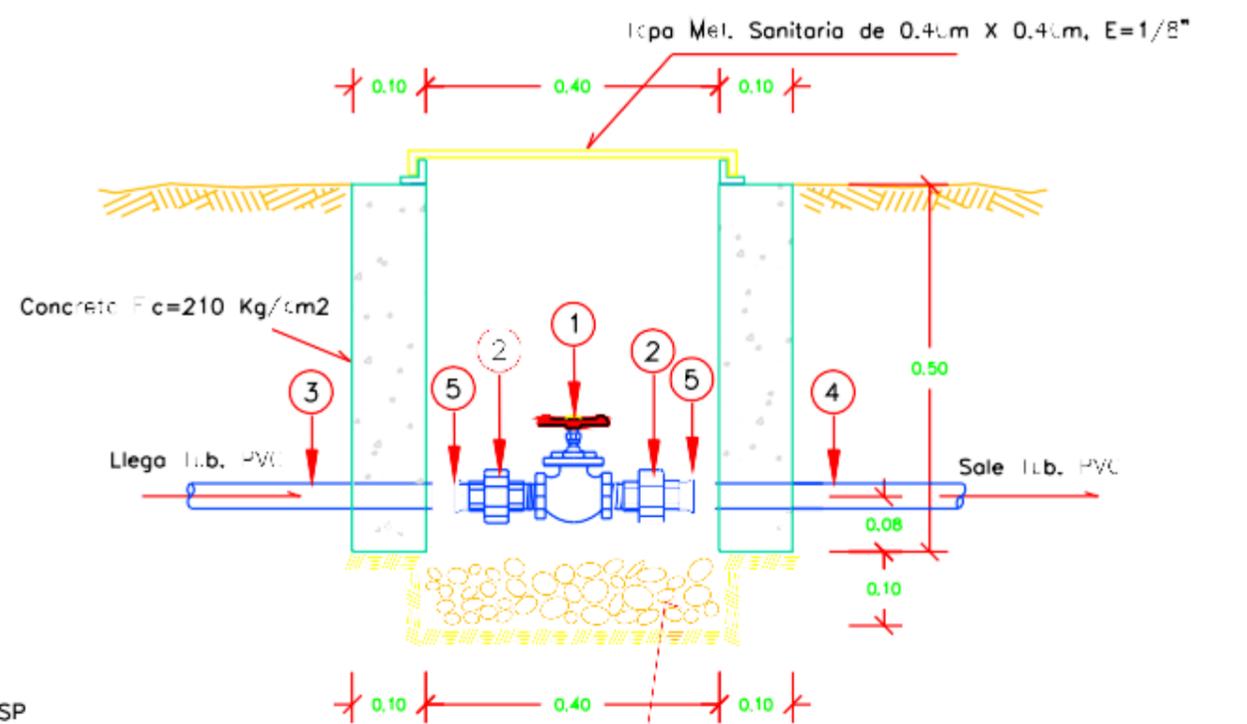
ING. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

INDICADA

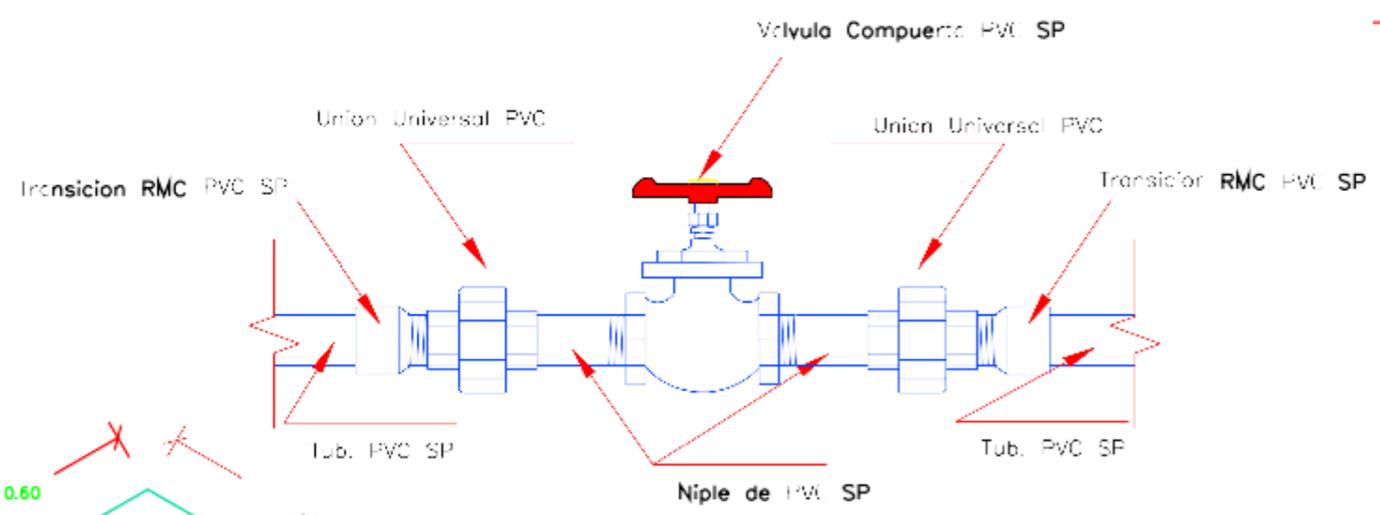
UL-01



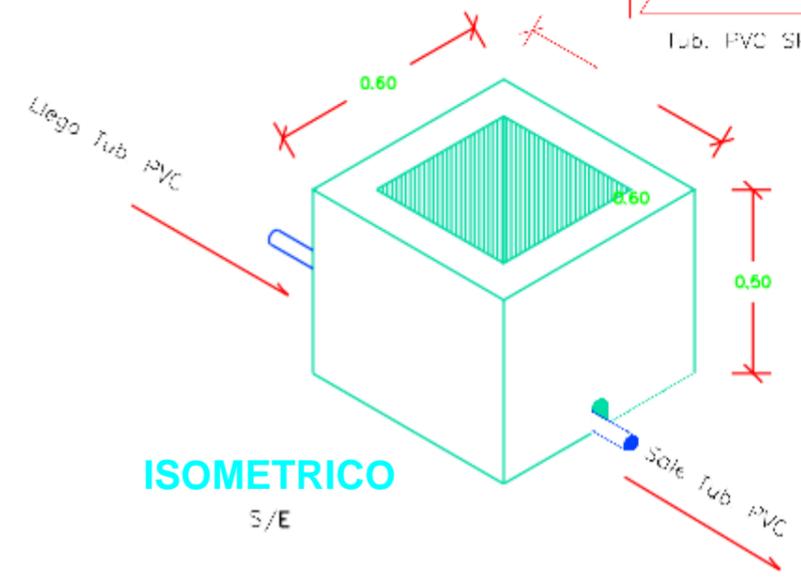
PLANTA
E.C. 1:10



CORTE A-A
E.C. 1:10



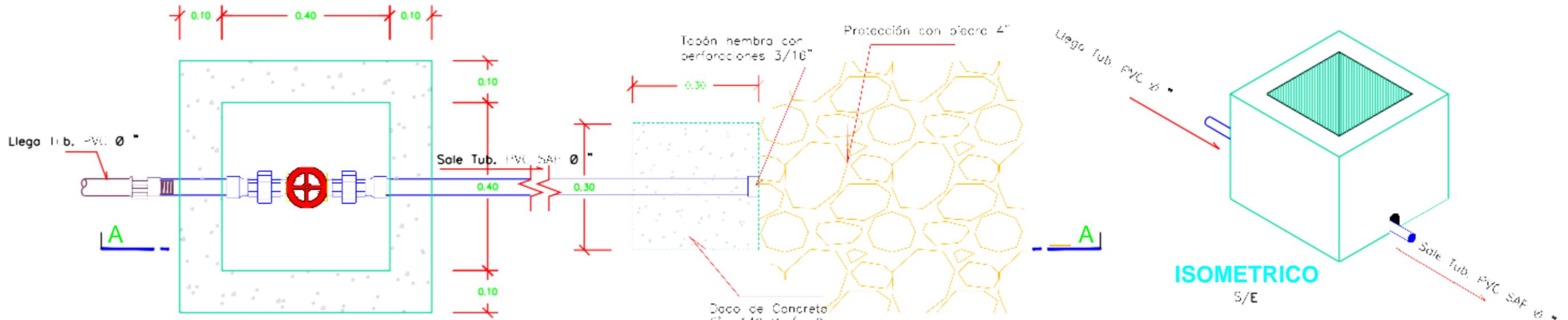
DETALLE VALVULA DE CONTROL
E.C. 1:5



ISOMETRICO
S/E

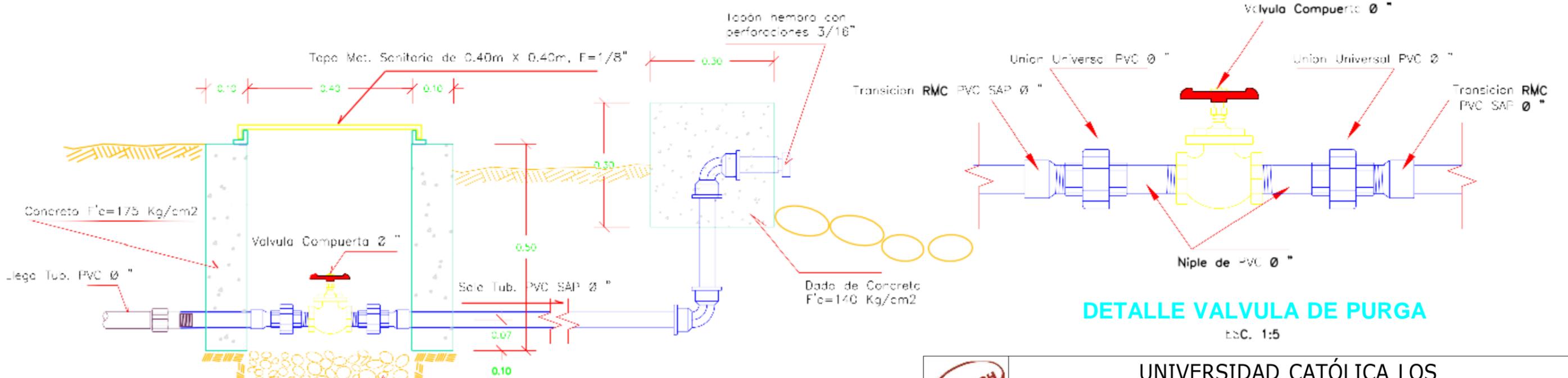
| ESPECIFICACIONES TECNICAS | |
|-------------------------------|---|
| CONCRETO: | -Concreto SIMPLE F'C=175 kg/cm ² |
| TUBERIAS Y ACCESORIOS: | -Tubería y Accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana 399.002 para agua fría a presión. |
| CARPINTERIA METALICA: | -Emin=1/8", cubierto con pintura 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: DTO. ANCASH DISTRITO DE MACATE PROVINCIA DEL SANTA CASERIO SECCHA | PLANO: VALVULA DE CONTROL | ALUMNO: CRISTIAN EDUARDO AFUVAYTA PEREZ |
| | 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 | |