



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño del sistema de agua potable aplicando salvia
hispanica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Bartolo Soria, Carlos Andres (orcid.org/0000-0002-3528-3501)

Roca Trejo, Erick Yhonny (orcid.org/0000-0001-6669-4509)

ASESOR:

Mg. Segura Terrones, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-0111-7978)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación del cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de investigación en primer lugar a Dios por darnos sabiduría, a nuestros padres y familia por el apoyo infinito a seguir anhelo soñado, así culminando este primer paso de nuestra carrera de Ingeniería Civil.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por su constante guía y buen camino, al cariño de nuestros padres y familia, esposa e hijos.

A nuestro asesor por brindarnos su guía y apoyo para que esta investigación se realice adecuadamente y alcanzar la meta.

A la casa de estudio Universidad César Vallejo por brindarnos los conocimientos, cimientos básicos y técnicos para ser mejores profesionales.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño del sistema de agua potable aplicando Salvia hispánica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022", cuyos autores son BARTOLO SORIA CARLOS ANDRES, ROCA TREJO ERICK YHONNY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 30 de Noviembre del 2022

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|---|
| SEGURA TERRONES LUIS ALBERTO DNI: 45003769 ORCID: 0000-0002-9320-0540 | Firmado electrónicamente por: LASEGURAT el 07- 12-2022 18:42:23 |

Código documento Trilce: TRI - 0463449

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, BARTOLO SORIA CARLOS ANDRES, ROCA TREJO ERICK YHONNY estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño del sistema de agua potable aplicando Salvia hispánica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| Nombres y Apellidos | Firma |
|--|---|
| BARTOLO SORIA CARLOS ANDRES DNI: 10669226 ORCID: 0000-0002-3528-3501 | Firmado electrónicamente por: CBARTOLOS el 30-12- 2022 12:36:44 |
| ROCA TREJO ERICK YHONNY DNI: 15853457 ORCID: 0000-0001-6669-4509 | Firmado electrónicamente por: EROCAT el 28-12-2022 18:48:17 |

Código documento Trilce: INV - 1047805



ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO..... | III |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR | IV |
| DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES..... | V |
| ÍNDICE DE TABLAS | VI |
| ÍNDICE DE FIGURAS | VII |
| ÍNDICE DE GRÁFICO..... | VIII |
| RESUMEN | IX |
| ABSTRACT | X |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| III. METODOLOGÍA..... | 22 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 23 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 24 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 25 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 26 |
| 3.5. Procedimientos..... | 27 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 31 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 31 |

| | |
|--|-----------|
| IV. RESULTADOS | 32 |
| Calidad de agua | 33 |
| Caracterización de la Chía..... | 33 |
| Tamizado del material coagulante (Harina de Chía)..... | 34 |
| Determinación de la dosis optima de la Salvia Hispánica | 34 |
| V. DISCUSIÓN | 40 |
| VI. CONCLUSIONES | 43 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 45 |
| VIII. REFERENCIAS | 47 |
| ANEXOS | 55 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1: Límites máximos permisibles de parámetros organoléptica | 17 |
| Tabla N° 2: Diseño de investigación..... | 23 |
| Tabla N° 3: Calidad de agua | 33 |
| Tabla N° 4: Caracterización de la harina de chía | 33 |
| Tabla N° 5: Resultados del tamizado | 34 |
| Tabla N° 6: Valores iniciales de la turbidez, cantidad de coagulantes y porcentaje de remoción y ph. | 35 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura N° 1:Flor de la chía..... | 18 |
| Figura N° 2: Semilla de la chía | 19 |
| Figura N° 3:Equipo de prueba de Jarras | 20 |
| Figura N° 4: prueba de jarras con su seis componente de precipitado | 21 |
| Figura N° 5: componentes para la preparacion de la solucion | 21 |
| Figura N° 6: Lugar de la toma de muestra de agua..... | 27 |

ÍNDICE DE GRÁFICO

| | |
|---|----|
| Gráfico N° 1:Dosis óptima de Salvia Hispánica 50 UNT..... | 35 |
| Gráfico N° 2: Dosis óptima de Salvia Hispánica 100 UNT..... | 36 |
| Gráfico N° 3: Dosis óptima de Salvia Hispánica 200 UNT..... | 37 |
| Gráfico N° 4:Remoción de turbiedad respecto a una turbiedad inicial de 50 UNT | 37 |
| Gráfico N° 5: Remoción de turbiedad respecto a una turbiedad inicial de 100 UNT..... | 38 |
| Gráfico N° 6: Remoción de turbiedad respecto a una turbiedad inicial de 200 UNT..... | 39 |

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general diseñar del sistema de agua potable Aplicando Salvia hispánica (Chía) para el tratamiento de remoción de la turbidez, se tomó muestra de agua de la captación aparadero en el centro poblado San Juan de Chilla, según la caracterización del agua dio como parámetro inicial una turbidez de 100 UNT, además se simulo la turbidez para épocas de avenida y estiaje que fueron de 50 UNT y 200 UNT y teniendo además como datos iniciales un Ph de 7.55 y aplicando dosis de Salvia Hispánica de 5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L, 20 mg/L, 25 mg/L, y 30 mg/L, con la cual se obtuvo la dosis optima para las turbiedades de 50 UNT 100 UNT y 200 UNT valores de 15 mg/L, 10 mg/L 2 y 20 mg/L respectivamente, encontrándose un mayor porcentaje de remoción para el agua cuya turbiedad inicial de 200 UNT rediciendo a 19.3 UNT representando un porcentaje de remoción de 90.35%.

Se concluye que la semilla de la Salvia hispánica (Chía) utilizada en polvo como coagulante natural tienen diferentes porcentajes de eficaz en la aplicación del agua cruda, obteniendo un porcentaje de remoción máxima de 90.35% para una turbidez de 200 UNT.

Palabras clave: Coagulante, salvia hispánica (chía)

ABSTRACT

The general objective of the research work was to design the drinking water system. Applying *Salvia hispánica* (Chia) for the turbidity removal treatment, a water sample was taken from the catchment stop in the San Juan de Chilla populated center, according to the characterization of the water gave as an initial parameter a turbidity of 100 UNT, in addition, the turbidity was simulated for flood and dry season that were 50 UNT and 200 UNT and also having as initial data a Ph of 7.55 and applying doses of *Salvia Hispanica* of 5 mg /L, 10 mg/L, 15 mg/L, 20 mg/L, 25 mg/L, and 30 mg/L, with which the optimal dose was obtained for turbidities of 50 UNT, 100 UNT, and 200 UNT values of 15 mg/L, 10 mg/L 2 and 20 mg/L respectively, finding a higher percentage of removal for water whose initial turbidity of 200 UNT reducing to 19.3 UNT representing a removal percentage of 90.35%.

It is concluded that the seed of *Salvia hispánica* (Chia) used in powder form as a natural coagulant have different effective percentages in the application of raw water, obtaining a maximum removal percentage of 90.35% for a turbidity of 200 UNT.

Keywords: Coagulant, *salvia hispánica* (chia)

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, según Vera et al, (2021, p. 114) el agua es el elemento indispensable para la sostenibilidad de los ecosistemas y la salud del hombre, así como para el desarrollo de la industria; la mayoría de productos requieren del elemento vital para su fabricación dependiendo el tipo de industria. Es por ello que el acceder a tener agua de buena calidad ha sido clave para el desarrollo social desde el año 1950.

Según Klimasheva (2019, p. 32) el agua potable a nivel mundial es una necesidad elemental para la vida. Al no disponer de este recurso, puede convertirse en una amenaza con el paso del tiempo, muy trascendental que puede superar la destrucción de bosques o el derretimiento de los glaciares y casquetes polares.

Por otro lado, Sánchez y Quiroga (2020, p. 53, 59) el abastecimiento de agua potable y saneamiento, acompañado de la educación sanitaria, son elementos básicos para elevar la calidad de vida de las personas que habitan en comunidades precarias o zonas rurales. Al no contar con servicio de agua potable, y disponer de ese elemento vital de mala calidad, esto afecta directamente la salud y bienestar de las personas, además de su economía agravando aún más la pobreza en la que padecen.

Según Hernández & Chaparro (2020, p. 99) a nivel mundial, el agua potable ha pasado a ser de vital importancia para muchos estados que pretenden que las localidades logren su desarrollo desde el punto de vista social y económico. Por otro lado, Changoivala (2020, p. 18) La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que, para tener éxito en la lucha contra la pobreza, el hambre y la desigualdad, el agua potable es un requisito indispensable.

Desde la posición de Down to Earth (2022, P. 34) indica que la pandemia del coronavirus nos ha retrocedido en la lucha contra las enfermedades diarreicas, como el cólera. Estas enfermedades se contraen por el agua y alimentos contaminados por heces, que han durado más tiempo y se propaga e infecta a más personas que cualquier otra enfermedad, causando intermitente

brote en comunidades por falta de acceso a agua potable y saneamiento y sistemas de salud deficientes.

Como expresa Palacios (2021, p. 139), en América Latina se han registrado índices elevados respecto a enfermedades vinculadas a la contaminación del agua y de la falta de un sistema de disposición de excretas, afectando zonas rurales. Esta realidad va en contra de los derechos humanos que exigen la protección y garantía respecto al acceso de agua potable y saneamiento, una situación alarmante que afecta directamente a pueblos indígenas de zonas alejadas que además viven en extrema pobreza.

Según Guerra et al (2016, p. 57, 64). La presencia de materia orgánica como la turbidez, organismos de vida libre, coliformes termo tolerantes entre otros en los cuerpos de agua surte efecto desfavorable en su calidad evidenciándose en los parámetros de color, sabor y olor. Eliminarlos implica el uso de mayor cantidad de coagulante. La procedencia de dicha materia orgánica puede ser de aguas residuales que se descargan a las fuentes de agua, llegando a contaminarlos de manera alarmante y su tratamiento implica mayor costo para su remoción.

De acuerdo con lo descrito por Zárate et al (2021, p. 672, 673). En América Latina, varios conflictos sociales y económicos están vinculados a las fuentes de agua que conlleva a su uso, apropiación y escasez, dañando significativamente el ecosistema. Estas situaciones ocasionan el desplazamiento y reubicación de centros poblados, que a su vez origina la ocupación ilegal de terrenos afectando directamente a las poblaciones de las zonas vulnerables.

Según Karnena & Saritha (2022, p. 1). Se ha tenido un gran énfasis en dar soluciones para obtener agua potable, aunque cada una de estas viene con sus propias desventajas. Se buscan soluciones ecológicas de aplicación de fuentes naturales como alternativas prometedoras atribuidas a su sostenibilidad y con desventajas nulas o insignificantes, especialmente para el tratamiento del agua potable, que se han llevado a cabo extensos estudios, y numerosas investigaciones.

De acuerdo con lo descrito por Karnena & Saritha (2022, p. 18). Uno de los procesos en el tratamiento de agua potable es la coagulación. la optimización de este proceso y la comprensión de las propiedades de los coagulantes proporcionarían datos de referencia para futuras investigaciones donde los esfuerzos en la exploración de coagulantes pueden reducirse, y la investigación de estos se pueden mejorar.

Para Ashwini et al (2020, p. 2446, 2447, 2457) El tratamiento de agua aplicando coagulantes sintéticos es costoso en países en desarrollo, a diferencia de los coagulantes naturales, por su naturaleza no tóxica y además son biodegradables, pues no tienen efecto adverso sobre el medio natural. En ese sentido, se debe adoptar una tecnología alternativa sostenible para tratamiento de agua sobre todo en comunidades de bajos recursos que no tienen acceso a este recurso.

En el Perú, las plantas de tratamiento de agua potable suelen utilizar coagulantes sintéticos, aunque en zonas alejadas de la periferia urbana y en la sierra si se da el uso frecuente de estas, pues conocen su eficiencia en el tratamiento de manera práctica. Además, se debe tener en cuenta la disposición de este material en las áreas que se pretenden intervenir, a fin de garantizar el proceso de purificación del agua. De acuerdo a las investigaciones realizadas, no se tiene antecedente sobre investigaciones ligadas al uso de la salvia hispánica (chía) como coagulante para el tratamiento de agua cruda.

La formulación del problema de investigación se plantea mediante la siguiente pregunta: ¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable Aplicando Salvia hispánica (Chía) en el centro poblado Chilla, Omas, Yauyos, 2022?, de forma específica se plantea las siguientes preguntas: ¿Cuál es la eficiencia en el tratamiento de agua utilizando la salvia hispánica?, ¿Cuál es la caracterización de la Salvia hispánica para el tratamiento de agua potable?, ¿Cuál es la dosificación óptima de aplicación de Salvia hispánica en el tratamiento de agua potable?.

Este trabajo de investigación se justifica de acuerdo a los criterios de Obiora y Onukwuli (2017) por su *conveniencia*, ya que determina la capacidad de los coagulantes orgánicos para eliminar el color y la turbidez y estos polímeros naturales son los que provienen de la misma naturaleza, es decir, que no se ha requerido el uso de algún proceso químico complicado para obtenerlos. Además, por su *relevancia ambiental* ya que promueve el uso de recursos naturales que requiere el hombre para proveerse del líquido elemento. De la misma manera, por las *implicaciones prácticas y de desarrollo* ya que procura brindar conocimiento elemental para que otros investigadores logren inestabilizar las partículas coloidales suspendidas en el agua usando polímeros naturales. Por último, se justifica por su aplicación *metodológica* ya que se emplearon técnicas de investigación, elaborando herramientas de recolección de datos y logrando definir metodologías para su desarrollo.

Conforme a lo establecido, el objetivo general de la investigación es diseñar del sistema de agua potable Aplicando Salvia hispánica (Chía) en el centro poblado San Juan de Chilla, Omas, Yauyos. Los objetivos específicos son: determinar la eficiencia en el tratamiento de agua utilizando la salvia hispánica, conocer la caracterización de la Salvia hispánica para el tratamiento de agua potable y determinar la dosificación óptima de aplicación de Salvia hispánica en el tratamiento de agua potable.

La hipótesis general planteada en el proyecto, expresa que el uso de la salvia hispánica (Chía) como el coagulante incide en el tratamiento de agua potable.

II. MARCO TEÓRICO

Respecto a investigaciones de nivel nacional se ha encontrado tesis realizado en la ciudad Lima, utilizando aguas provenientes del río Rímac con una turbiedad de 30 UNT y 330 y para mejorar el tratamiento respecto a la turbidez utilizó salvia hispánica como coagulante natural, en primer paso adicionó solo sulfato de aluminio a una concentración del 1% reduciendo la turbiedad de 30 a 2.4 UNT y como segundo paso utilizó como coagulante primario al sulfato de aluminio y como ayudante de coagulación la salvia hispánica a una concentración del 1% y 0.4% respectivamente llegó a reducir la turbiedad de 30 a 1.1 UNT de turbiedad, por lo tanto demostró que la remoción de la turbiedad se mejora al aplicar como coagulante natural la Salvia hispánica (Chavez, 2017 p. 148, 149).

Así mismo Minaya (2018, p.52), analizó la eficacia de las semillas de Salvia hispánica y *Linum usitatissimum* para remover sedimentos del agua residual proveniente de una avícola, a fin de determinar la dosis adecuada lo realizaron en tres secuencias aplicando cantidades de 5.0 gr, 15.0 gr y 20.0 gr, logrando obtener que la dosis optima que fue en cantidad de 5 gramos disuelta en 100 ml también determinaron para los Sólidos Totales su remoción tuvo un valor inicial de 1.280 mg/L la chía disminuyó a 0.900 mg/L y empleando la Salvia hispánica, y con la aplicación de la Linaza se redujo a un valor de 1.100 mg/L, en general se comprobaron que los porcentajes de remoción de la Salvia hispánica y Linaza fueron de 75% y 67% respectivamente.

Baback, et al (2019, p. 4, 7,8), en su artículo tuvieron como objetivo la evaluación de la eliminación de DQO y turbidez de aguas residuales de lixiviado de compost usando extracto de Salvia hispánica (chía) como coagulante natural, las muestras recolectadas de entrada de demanda química de oxígeno (DQO) fue de un valor de 63,500 mg/L con una turbidez de 670 UNT, aplicaron el proceso de coagulación-floculación (CF) fue investigada por superficie de respuesta (RSM) basada en un diseño compuesto central (CCD). Este coagulante natural resultó muy eficaz coagulante para el tratamiento de lixiviados de compost. Superficie de respuesta metodología (RSM) basada en un diseño compuesto central (CCD) fue utilizado eficazmente para optimizar los

parámetros de eliminación. La máxima reducción de DQO y remoción de turbiedad se lograron 39.76% y 62.4% en condiciones óptimas con dosis de coagulante de 40 g/L, pH 7, y Tiempo de contacto de 45 minutos. Estos resultados coincidieron bien con los valores predichos en condiciones óptimas, los resultados indicaron que la Salvia hispánica puede ser utilizado como un coagulante de base biológica económico para tratar las aguas residuales.

Además, investigaciones realizadas en Brasil respecto a la aplicación de salvia hispánica como coagulante natural, según Cardozo (2020, p. 42), concluyó que el coagulante de semilla de Salvia Hispánica chíá, es una importante alternativa a los coagulantes inorgánicos utilizados en de tratamiento de agua su aplicación de mucílago de chíá como coagulante resultó satisfactoria, comprobó la eliminación de turbidez superior al 82% para todas las concentraciones, en los valores de pH, hubo una reducción, haciéndolo más ácido. El valor mínimo fue de 6.14 a la concentración 30g/L para la primera muestra, mientras en la muestra 02 el valor más bajo encontrado fue de 6,02 a una concentración de 40 g/L. Llegando a una conclusión final respecto a los resultados obtenidos que la semilla de Salvia Hispánica (chía) es un coagulante orgánico prometedor para el tratamiento de aguas y efluentes, alcanzando resultados de mejor remoción de turbidez a 40 g/L de concentración y tratamiento promedio mostró una eliminación del 86,3%.

Según Arya y Duithy (2018, p. 3, 4), evidenciaron que a partir de la aplicación de polvo de semilla de papaya como coagulante natural como una alternativa real a los inorgánicos tradicionales coagulantes metálicos en la eliminación de turbidez y total sólidos disueltos, realizaron un experimento de prueba de jarra para medir la turbidez, utilizaron diferentes cantidades de dosis de coagulante en seis muestras de agua con Intervalo de 0,2 hasta llegara a 1.2 g/L después del experimento, comprobaron que el polvo de semilla de papaya tiene potencial para eliminar la turbidez de la muestra de agua cruda y el mejor resultado fue observado en la dosis óptima de 0,6 g/L a la que el 89,14 % se eliminó la turbidez de la muestra.

Dollah y Albar (2019, p. 6), evaluaron su capacidad de eficiencia de los residuos de las cáscaras de cítricos, como Citrus Aurantiifolia (lima clave) y Citrus Microcarpa (lima Kasturi) como coagulantes naturales para la eliminación de la turbidez en el agua mediante la evaluación del hallazgo de la aplicación de la dosis óptima del coagulante, así como el porcentaje de eliminación de turbidez en la muestra del agua. Los resultados que obtuvieron al final del experimento indicaron que la mejor dosificación del coagulante y remoción de la turbiedad para el Citrus Microcarpa y Citrus Aurantiifolia se evidenció que aplicando una dosis de 30 mg/l con 75.6 % de una de eficiencia y 60 mg/l de dosis con 74 % de eficiencia respectivamente. Con respecto a Citrus Aurantiifolia mostró una mayor eficiencia de eliminación en comparación con Citrus Microcarpa. Además, demostraron que los desechos de la cáscara de los cítricos tenían el potencial de usarse como un sustituto del coagulante químico para una futura alternativa en el tratamiento del agua.

Según los autores Surya et al (2017, p. 2, 3, 4), estudiaron el efecto de la eliminación de sustancias orgánicas de las aguas residuales, utilizando métodos de carbonización con las cáscaras de limón y plátano investigando el efecto del pH, el tiempo, la dosis de adsorbente y el tamaño de partícula, la técnica que utilizaron es la prueba de ensayo de jarras, aplicaron una velocidad de 100 revoluciones por minuto (rpm), encontraron que el método de carbonización que mayor eficiencia es utilizando las cáscaras de limón y plátano con el mayor porcentaje de eliminación de sustancias orgánicas, concluyeron que la cáscara de limón resultó ser más eficiente que la cáscara de plátano. Esto se debe a las características de la cáscara de limón en su contenido de fibra que contienen más radicales hidroxilos, por lo tanto, más capacidad de adsorción. El pH óptimo para ambos métodos, las cáscaras de limón y plátano se encontraron en un rango de pH 6-8, la dosis óptima de adsorbente para el método de carbonización de la cáscara de limón y plátano resultó de 0,35 g y el tamaño de partícula óptima para ambos métodos, cáscaras de limón y plátano, fue de 300 μm .

Por otro lado, Azeem y Shaik (2018, p. 5, 6), en su desarrollo de investigación de aplicación de coagulantes naturales utilizaron las semillas de Carica papaya como coagulante natural, aplicando concentraciones de 0.2,0.4 y

0.6 mg/L estos ofrecieron una eficaz remoción de la turbidez al 100 %, no alterando significativamente los valores de pH, encontraron como resultados que las semillas como coagulantes naturales obtuvieron altos porcentajes de reducción de turbidez y otras impurezas en comparación con el alumbre, el empleo de polvo de semillas para purificar el agua turbia ha creado algunas positivas atenciones como por ser productos ecológicos y baratos usar.

Babak et al (2022, p. 7, 11), estudiaron la aplicación de un método combinado que incluía tres procesos para el tratamiento experimental de lixiviados de vertederos. En el primer paso, se utilizó la metodología de superficie de respuesta (RSM) basada en un diseño compuesto central (CCD) para optimizar la coagulación utilizando extracto de mucílago de *Salvia hispánica* como coagulante natural. La remoción máxima de DQO y turbidez en condiciones óptimas con relación de coagulante de 1:15, pH = 6.5 y tiempo de contacto de 40 min, fue de 36.19 % y 56.9 %, respectivamente, Sin embargo, encontraron que, al usar una proporción apropiada de coagulante químico y natural en el lixiviado tratado, se obtuvo una disminución significativa en la DQO y la turbidez. Sin embargo, la cantidad de reducción de turbidez y DQO usando la combinación de FeCl₃ y mucílago de *Salvia hispánica* aún no fue suficiente para cumplir con los estándares ambientales.

Mekonin y Ebba (2021, p. 2, 7), tuvieron como objetivo en su estudio confirmar la eficiencia como coagulante natural de la extracción de polvo de semillas de *Moringa oleifera*, aprovechando su crecimiento en las regiones rurales de la zona de estudio, el experimento lo realizaron con la instrumentación de la pruebas de jarras para los procesos de floculación y coagulación tomaron muestras de agua de características ácidas y básicas de aguas residuales, y para que hallen la dosis óptima de coagulante evaluaron variando la dosis en 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 y 0,6 g/500 ml a pH de 9 y 3 llegando a obtener una dosis óptima de *Moringa oleifera* de 0,4 g/500 ml en ambas características de las aguas residuales en el caso de color y turbidez, por otro lado hallaron que este coagulante natural de *Moringa oleifera* tuvo como máxima la reducción de turbidez, color y DQO en aguas residuales ácidas fue de 98 %, 90,76 % y 65,8 %, respectivamente; mientras que la reducción máxima de turbidez, color y

demanda química de oxígeno (DQO) en aguas residuales básicas fue de 99,5 %, 97,7 % y 65,82 %, respectivamente.

En una investigación realizada sobre la aplicación de Coagulantes Naturales para Eliminación Farmacéutica en agua potable y agua residuales, realizaron una revisión de investigaciones científicas recopilando información sobre la eficacia de estos coagulantes naturales como Moringa oleifera, Celulosa y quitosano, sagú y quitina, Cactus, Chitosán y semilla de sandía, estos estudios informaron su viabilidad de utilizar coagulantes de base natural para el tratamiento de agua potable y aguas residuales, teniendo como eficiencia de remoción la Celulosa y quitosano una máxima en arsénico de 84.62% a una dosis de celulosa de 1 mg/L y 75,87% a una dosis de quitosano de 25 mg/L, la semilla de Moringa oleifera tuvo una eficiencia de remoción en el parámetro de turbidez del 96% y eliminación de DQO del 97,3%, la Semilla de sandía tuvo una eficiencia de remoción de turbidez del 89,3% y remoción de color del 93,9%, demostrando así que todas estas aguas son la neutralizadas en la carga y el puente de polímeros los resultados demuestran un futuro prometedor para estos bio-coagulantes dado que se usa una dosis baja, produce menos lodo, no tienen ninguna toxicidad en el proceso de tratamiento de agua (Motasem, et al. 2022, p. 12).

También Ribeiro (2015, p. 57) Utilizó coagulantes de origen orgánico, ya que no hay metales residuales en el efluente tratado, su investigación tuvo como objetivo evaluar la factibilidad técnica del uso de sustancias orgánicas para el postratamiento de efluentes de una lechería, buscó optimizar la concentración de las sustancias utilizadas, realizó mediante el uso de diseño experimental, con pruebas iniciales que permiten observar el comportamiento de las respuestas. Luego de las pruebas iniciales, se realizaron las pruebas de planificación tipo DCCR, que permite obtener una superficie de respuesta, donde se pueden encontrar los valores óptimos. En cuanto a las respuestas pH, turbidez, DQO, sólidos totales y Color se obtuvieron valores de 8,25+-0,25, 255+-25 NTU, 2.188+-408 mg/L, 3.148+-232 mg/L para el efluente y 4.003 +-380 Pt-Co, respectivamente. Con el uso de moringa oleifera, acompañado con sustancias a base de maracuyá y Abelmoschus esculentus (okra), se obtuvo un valor de

remoción del 35% de turbiedad, con una concentración de 2.045 ppm de Moringa Oleifera, 2.393 ppm de maracuyá y 4 ppm de okra. También obtuvieron una reducción del 80% en la DQO, con una concentración de 1.375 ppm de Moringa Oleifera, 1.500 ppm de maracuyá y 2,5 ppm de okra. Ya, con el uso de solución a base de Salvia Hispánica (chía), con la ayuda también de maracuyá y okra, se alcanzaron valores de 87% de remoción de turbidez con una concentración de 110 ppm de solución coagulante (chía), ausencia de maracuyá y 2,5 ppm de quimbombó para DQO hubo una remoción máxima de 65% usando 56 ppm para chía, 607 ppm para maracuyá y 5 ppm para okra, a través de este estudio pudo concluir que existe factibilidad técnica para el uso de los coagulantes naturales probados.

Para el diseño de tratamiento de agua potable, la coagulación es el paso inicial en el proceso de tratamiento del agua, está basado en la incorporación de productos químicos en el cuerpo del agua, en la coagulación de este proceso dan como resultado la formación posterior de aglomerados partícula-partícula por lo que las partículas son a menudo coloidal o macromolecular, conocidos como flóculos. Este proceso de formación de flóculos, llamado floculación, es seguida por la retención física de los flóculos (Gitis y Hankins, 2016, p. 2). Se utiliza para facilitar la eliminación de partículas en suspensión o disueltas en el agua cruda a tratar, que suelen ser los responsables de los aspectos como el color, turbiedad, sabor y olor en el agua, después de la adición del coagulante, es necesario promover una mezcla rápida para que entre en contacto con todo el volumen de agua, es importante que este proceso se lleve a cabo adecuadamente, ya que la realización de los siguientes pasos más adelante en los otros procesos unitarios de tratamiento puede verse comprometida por el aumento de los riesgos sanitarios para el agua tratada (Arantes, et al. 2015, p. 4, 5, 7).

Según la Universidad Continental (2017, p. 3, 4), las características más importantes que alteran el agua de sustancias disueltas son el color, turbidez sólidos en suspensión, para determinar estos parámetros como el color se cuentan con varios métodos de análisis como la comparación aplicando una base de cloruro de cobalto además de cloroplatinato de potasio y están

expresadas en la unidad de Pt-Co, por otro lado respecto al olor y sabor del agua sus determinaciones son subjetiva, para las cuales no existen un instrumento de medición que pueda ser registrado registro, a excepción, el sabor salado puede hallarse por cloruros, el sabor amargo por sulfatos y el sabor picante por el dióxido de carbono .

Es importante los procesos que se aplican a un cuerpo de agua de aplicar la coagulación y floculación para el tratamiento de agua. La coagulación, es la adición de un producto químico, como sulfato de aluminio, sulfato férrico, entre otros con el fin de reordenar el material suspendido, coloidal y que está disuelta para su procesamiento que le sigue mediante floculación o crear las condiciones que faciliten la remoción posterior de la materia que se encuentra suspendida o disuelta. La floculación conlleva el agregar partículas que puedan desestabilizar aquellas partículas cuya carga eléctrica superficial se han reducido y sus productos de la precipitación que se han formado de adicionar coagulantes los transforma en partículas más grandes conocidas como flóculos (Howe, et al. 2017, p. 28).

Respecto a los coagulantes químicos son sustancias que estabilizan las partículas coloidales permitiéndoles reunirse, aglutinarse y formar flóculos que sedimentan, separando estas impurezas del agua, el alumbre, las sales de aluminio o hierro, policloruro de aluminio, cloruro férrico carbonato sódico son actualmente las más utilizadas como coagulantes en plantas de tratamiento de agua potable y plantas de tratamiento de aguas residuales. (Caso, 2018, p. 20, 42, 44).

Respecto a las teorías relacionadas de coagulantes orgánicos, han encontrado su lugar en el tratamiento para el agua potable y las aguas residuales, además en el mundo de la industria se utilizan ampliamente como coagulantes primarios, los coagulantes coadyuvantes naturales son ecológicos, económicos, menos peligrosos para los seres humanos y son alternativas viables en comparación a los coagulantes químicos. A base de plantas, a base de animales, y coagulantes a base de microorganismos han sido investigado durante años y se ha vuelto popular en países en desarrollo. Dado que las de

origen vegetal mostró buenas eficiencias en la eliminación de turbidez, color, materias orgánicas y patógenos (Nimesha, et al. 2022, p. 11).

Para determinar la dosis óptima, pH óptimo y porcentaje de eliminación de la turbiedad del agua, los resultados muestran que la mayor cantidad de efecto de la dosificación la eficiencia de la eliminación de la turbidez en la muestra de agua es usando algunos coagulantes naturales disponibles localmente, como por ejemplo, cáscara de plátano y pis de limón entre otros, estos coagulantes naturales mejora significativa en la eliminación de turbidez y DBO de agua del grifo sintética, son muy útiles para procesos de purificación y refinación (Mahendra y Sultana, 2020, p. 3).

Respecto al agua, la composición de su estructura interna está compuesta por los átomos de (01) oxígeno y (02) de hidrogeno siendo su fórmula quima H_2O , sus enlaces internos tipo polares que les permiten concatenar puentes de hidrogeno, todos los procesos de tipo biológicos se llevan a cabo en un medio acuoso, el agua es considerado como un disolvente universal (Chang y Goldsby, 2017, p. 37, 79, 82,148).

Dentro de sus características físicas del agua se tienen a la temperatura, color, olor, turbidez y sólidos. La temperatura es una medida de la energía promedio cinética de las moléculas de agua, esta se mide en una escala lineal de grados Celsius o grados Fahrenheit además la temperatura es una variable básica de la calidad del agua, ayuda a determina la idoneidad del agua para diversas formas de vida acuática. El color del agua es principalmente una preocupación de la calidad del agua por razones de estéticas, el agua con presencia de color da la apariencia de no ser apta para beber, aunque el agua puede ser perfectamente segura para el uso público, pero dicho contenido de color en el cuerpo del agua puede indicar la presencia de sustancias orgánicas, como algas o compuestos húmicos. El sabor y el olor del agua son percepciones humanas de la calidad del agua, dicha percepción humana del gusto incluye ácido (ácido clorhídrico), salado (cloruro de sodio), dulce (sacarosa) y amargo (cafeína), los compuestos relativamente simples producen sabores agrios y salados. Sin embargo, los sabores dulces y amargos son producidos por

compuestos orgánicos más complejos. El olor se produce por la producción de gas debido a la descomposición de la materia orgánica o por sustancias añadidas a las aguas residuales gas debido a la descomposición de la materia orgánica o por sustancias añadidas a las aguas residuales. La turbidez es una medida de las propiedades de transmisión de luz del agua y se compone de material suspendido y coloidal, es importante por razones estéticas y de salud la transparencia de los cuerpos de agua naturales se ve afectada por la actividad humana, materia vegetal en descomposición, la proliferación de algas, los sedimentos en suspensión y los nutrientes de las plantas, también este parámetro proporciona una estimación económica de la concentración total de sólidos en suspensión (TSS). Tiene poco significado, excepto en aguas relativamente claras, pero es útil para definir la calidad del agua potable en el tratamiento del agua. Por último, se tiene Sólidos disueltos totales (TDS) es el término utilizado para describir las sales inorgánicas y pequeñas cantidades de materia orgánica presentes en solución en agua, están constituidos principalmente por cationes de calcio, magnesio, sodio y potasio y aniones carbonato, hidrogeno carbonato, cloruro, sulfato y nitrato (Arora, 2017, p. 7, 8, 9)

Respecto a las características químicas, el oxígeno disuelto en el agua es esencial para los organismos aeróbicos que requieren oxígeno, dado que este es el aceptor terminal de electrones en respiración aeróbica, además, la difusión de oxígeno del aire en el agua debe ser lo adecuado para mantener concentraciones aceptables de oxígeno disuelto para la vida acuática incluso durante la noche y otras veces cuando las tasas de uso de oxígeno en la respiración supera a la de la producción de oxígeno en la fotosíntesis, por otro lado existe una estrecha interrelación entre alimentación, aireación, calidad del agua (particularmente concentración de oxígeno disuelto), y la eficiencia de producción (Boyd, 2018, p. 1).

La dureza del agua es consecuencia los cationes como calcio (Ca), y magnesio (Mg), potasio (K) y sodio (Na), (Hori, et al. 2021). Para tratar la dureza del agua se han adoptado muchos métodos como la ósmosis inversa, ion intercambio y otros, pero estos métodos son costosos y no están disponibles en abundancia, también se aplican tratamiento con coagulante natural en polvo de

Cactus y Nopal disminuyendo la concentración de ambos, Mg y Ca (Derbe, et al. 2016)

La alcalinidad del agua según (Boyd, et al. 2016), es la concentración de titulación de las bases en agua, la base reaccionará para neutralizar al cuerpo de agua un ion hidrógeno (H⁺) por ejemplo, en la reacción $H^+ + OH^- = H_2O$, OH⁻ (ion hidroxilo) es la base. Varias sustancias comunes en el agua reaccionan con H⁺ como:

Hidróxido ($OH^- + H^+ = H_2O$)

Carbonato ($CO_3^{2-} + H^+ = HCO_3^-$)

Bicarbonato ($HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2$)

Amoníaco ($NH_3 + H^+ = NH_4^+$)

Fosfato ($PO_4^{3-} + H^+ = HPO_4^{2-}$; $HPO_4^- + H^+ = H_2PO_4^-$)

Borato ($H_2BO_4^- + H^+ = H_3BO_4$)

Silicato ($H_3SiO_4^- + H^+ = H_4SiO_4$)

Ácidos orgánicos ($RCOO^- + H^+ = RCOOH$)

Los organismos presentes en el agua son de gran diversidad, pero los que hay que tener en cuenta son las bacterias, virus y protozoos, además muchos de ellos, para poder identificarlos mediante cultivos en el laboratorio son costosos y difíciles (Ríos, et al. 2017, p. 9).

En el marco de cumplimiento con las normativas de calidad de agua y el compromiso de entidades gubernamentales la Organización de las Naciones Unidas (2018, p. 2, 11), está comprometida de lograr avances sobre la gestión sostenible de los recursos del agua y saneamiento con el propósito general a poner fin a la pobreza. Para 2018-2030 para la acción "Agua para el desarrollo sostenible", su objetivo central es de construir la voluntad y el momento política para alcanzar las metas del objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 6 en relación con el agua, en este escenario se confirma la necesidad de buscar nuevas tecnologías y formas alternativas de tratamiento del agua, ya que no sólo la cantidad, sino principalmente su la calidad se ha visto comprometida.

La normativa peruana en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano, (Ministerio de Salud, 2010, p. 39, 40), establece disposiciones en forma

general sobre la gestión de la calidad de agua a usarse para su consumo humano, con el fin de poder garantizar la inocuidad, así poder prevenir los riesgos sanitarios, también de dar protección y poder promover el bienestar y salud de los seres humanos. Este reglamento tiene valores máximos permitidos para parámetros de calidad del agua que se colocan en la tabla 01.

Tabla N° 1: Límites máximos permisibles de parámetros organoléptica

| Parámetros | Unidad de medida | Límite máximo permisible |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Olor. | --- | Aceptable |
| Sabor. | --- | Aceptable |
| Color. | UCV escala Pt/Co | 15 |
| Turbiedad. | UNT | 5 |
| pH. | Valor de pH | 6,5 a 8,5 |
| Conductividad (25°C). | umho/cm | 1 500 |
| Sólidos totales disueltos | Mg/L | 1 000 |
| Cloruros. | mg Cl - L-1 | 250 |
| Sulfatos | mg SO ₄ = L-1 | 250 |
| Dureza total | mg CaCO ₃ L-1 | 500 |
| Amoniaco | mg /N | 1,5 |
| Hierro | mg /Fe | 0,3 |
| Manganeso | mg /Mn | 0,4 |
| Aluminio | mg /Al | 0,2 |
| Cobre | mg /Cu | 2,0 |
| Zinc. | mg /Zn | 3,0 |
| Sodio | Mg/Na | 200 |

Fuente: (Reglamento de calidad de agua para el consumo humano, 2010)

La Salvia hispánica (chía), es una planta de producción anual de la familia Lamiaceae, los mayores productores están Centro América y Sudamérica en los países como México, Argentina, Bolivia y Paraguay, y el mayor consumidor de esta semilla es los Estados Unidos. Este grano se consume de diversas formas ya sea directamente o mezclados con productos de repostería, mostazas, Yogures, mermeladas y fibras dietética, su aplicación se da en la industria de cosméticos (Busilacchi, et al. 2015, p. 1, 2, 3) .Esta planta puede alcanzar de altura entre 1.4m a 1.5m, para su cosecha lo cortan con hoz luego de esto lo hechan sobre manta o lona de plástico para dejarlo al interperie del sol para su secado por unos tres días, para finalmente ser apisonados para su desprendimiento de los granos (Muñoz,et al. 2017,p. 19). Su composición química de la chia tiene una variedad como calcio, magnesio, cobre, hierro potasio, sodio, manganeso y zinc, asparagina, treonina, serina, ácido glutámico, prolina, glicina, alanina, valina, isoleucina, leucina, fenilalanina y lisina (Ziemichód, et al. 2019)



Figura N° 1:Flor de la chía

Fuente: (Flores, 2017)



Figura N° 2: Semilla de la chía

Fuente: Elaboración propia

Las aplicaciones que se le da a la Salvia Hispánica (chía) en la industria alimentaria, estas semillas de la chía se pueden utilizar en diferentes formas ya sea en granos enteras, molidas, en forma de harina, aceite y gel. Además, estudios recientes demostraron que el mucílago de las semillas de chía se puede utilizar como recubrimiento funcional con propiedades funcionales mejoradas, también se aplica como estabilizador de espuma, agente de suspensión, emulsionante, adhesivo o aglutinante como resultado de su capacidad de retención de agua y viscosidad (Kulczynski, et al. 2019, p. 12).

Otras aplicaciones según las bibliografías revisadas están basadas al tratamiento de agua potable y aguas residuales, para esta investigación la aplicación de la Salvia Hispánica (chía) es en forma de harina, a una solución para diferentes concentraciones, en el laboratorio la observación de análisis debe ser la actuación de la salvia hispánica en sus distintas concentraciones preparadas para el proceso de coagulación para turbiedades diferentes del cuerpo de agua que se consideró para la investigación.

El test de prueba de jarras es un tipo de ensayo que permite determinar la dosis óptima de un tipo de coagulante aplicado, suministrando una muestra de agua se realiza verificaciones tanto cualitativas y cuantitativas del simulado del

proceso a tratar (Balda, 2021, p. 2). También nos permite esta prueba de jarras en determinar las condiciones óptimas que esta o va funcionar el tratamiento de aguas en una planta de tratamiento, este método facilita poder realizar los ajustes en el parámetro del pH, realizando en el laboratorio variaciones de dosis del coagulante o polímero que se está aplicando, con el fin de pronosticar su funcionamiento de operación a una escala mayor de tratamiento, en resumen esta prueba de jarras realiza la simulación de los procesos de floculación y la coagulación que promueve la disminución de los coloides en suspensión también de la materia orgánica que podría llevar a problemas como la turbidez, olor y sabor (Venegas, et al. 2017, p. 4)



Figura N° 3:Equipo de prueba de Jarras

Fuente: Elaboracion propia



Figura N° 4: prueba de jarras con su seis componente de precipitado

Fuente: Elaboracion propia



Figura N° 5: componentes para la preparacion de la solucion

Fuente: Elaboracion propia

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación

El proyecto de investigación, que tiene un enfoque cuantitativo, es de tipo aplicada o empírica, caracterizándose en la resolución de incógnitas empleando los conocimientos adquiridos. Los resultados obtenidos en el proceso de análisis contribuyeron en la solución a la problemática actual del abastecimiento de agua en el centro poblado San Juan de Chilla, dotando a la población de agua que cumpla los estándares de calidad.

Diseño de Investigación

El proyecto de investigación se planteó ser experimental, de tipo cuasi experimental, ya que se tiene control sobre las variables, manipulando de manera intencional las variables independientes y ver el efecto de esta acción sobre la variable dependiente analizada.

El diseño es con estímulo creciente ya que se utilizó 6 muestras idénticas, de las cuales a seis se aplicó la Salvia hispánica como coagulante a diferentes concentraciones crecientes, siendo la séptima muestra el testigo que no fue aplicado el estímulo. El alcance del proyecto es correlacional ya que busca el grado de relación entre las variables.

Tabla N° 2 : Diseño de investigación

| | | |
|----------------|----------------------------|-----------------|
| M ₁ |X ₁> | Ob ₁ |
| M ₂ |X ₂> | Ob ₂ |
| M ₃ |X ₃> | Ob ₃ |
| M ₄ |X ₄> | Ob ₄ |
| M ₅ |X ₅> | Ob ₅ |
| M ₆ |X ₆> | Ob ₆ |
| M ₇ |X ₇> | Ob ₇ |

Fuente: Elaboración propia

Donde:

M₁ : Muestra del agua cruda Grupo Testigo

M_{2,3,4,5,6,7}: Muestra del agua cruda Grupo Experimental

- x₁ : Adición de coagulante (Salvia hispánica) 0%
- x_{2,3,4,5,6,7}: Adición de coagulante (Salvia hispánica) 5, 10, 15, 20, 25, 30%
- Ob₁ : Observación después de la aplicación 0%
- Ob_{2,3,4,5,6,7}: Observación después de la aplicación 5, 10, 15, 20, 25, 30%

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable Independiente (Uso de la Salvia Hispánica como coagulante)

Definición conceptual

Según Knez et al (2019, p. 14) la Salvia hispánica (Chía) es una especie vegetal en forma de pequeñas semillas utilizada desde tiempos antiguos con fines alimenticios y medicinales. Además, de acuerdo con lo descrito por Alansari (2020, p. 74) para La coagulación es un procedimiento común en el tratamiento de agua potable que tiene muchos años de antigüedad y que contribuye a la remoción de flóculos y al rendimiento de asentamiento.

Definición operacional

Se utilizó la semilla de la Salvia hispánica para la obtención del coagulante, que se usó en diferentes concentraciones para el tratamiento de agua potable.

Dimensiones e indicadores

Se ha considerado 2 dimensiones que son las características del coagulante y las condiciones del coagulante, que tienen como indicadores el peso a utilizar, el diámetro del coagulante, su taxonomía y cantidad de dosis.

Escala de medición

La escala de medición de los indicadores como el peso, diámetro del coagulante y cantidad de dosis es de razón. Mientras que para su taxonomía es nominal.

3.2.2. Variable Dependiente (Tratamiento de agua potable)

Definición conceptual

Según Cenebred (2018, p. 7) El agua es el elemento básico para la vida. Su disponibilidad es una preocupación que se agrava sobre todo después de un evento adverso.

Definición operacional

El agua captada del manantial Aparadero, del centro poblado San Juan de Chilla, fue analizado en sus diferentes propiedades tanto físicas, químicas e inorgánicas para su posterior tratamiento.

Dimensiones e indicadores

Se ha considerado 2 dimensiones que son los parámetros físicos y los parámetros químicos. Los parámetros físicos tienen como indicadores el color, temperatura, turbidez y sedimentos, mientras que en los parámetros químicos sus indicadores como el Ph.

Escala de medición

La escala de medición de los indicadores es: nominal (color), de intervalo (temperatura y Ph) y ordinal (turbidez y sedimentos).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Se considera como población las aguas provenientes de la quebrada Aparadero, en el centro poblado San Juan Chilla, Yauyos. Dicha fuente cumple la función de abastecer de agua para las actividades diversas de uso diario como consumo humano, limpieza y uso agrícola.

Criterio de inclusión

En el desarrollo del proyecto de investigación se ha considerado la toma de muestra de la captación de agua, que fue analizada para conocer si es apta para consumo humano.

Criterio de exclusión

Se excluyeron condiciones o características que influyen en el proyecto y que no tiene la población para el diseño.

3.3.2. Muestra

Se procedió a tomar una muestra en la fuente de agua superficial, a una altitud de 3314.52 m.s.n.m.

3.3.3. Muestreo

El muestreo del presente proyecto de investigación es a criterio, puesto que la recolección de muestras no depende de las causas relacionadas a las características.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

El presente estudio se basa en la técnica de observación y experimentación, se empleó un mecanismo con la finalidad de seleccionar, almacenar y organizar los datos necesarios manteniendo el objetivo de resolver las cuestiones planteadas.

Instrumentos

Se utilizó la prueba de jarras para el tratamiento de agua potable con el uso de la Salvia hispánica (Chía). Los instrumentos utilizados son la ficha de cadena de custodia, el formato de ficha de observación, el formato preliminar del análisis del agua cruda y la ficha de registro durante la utilización del coagulante de Salvia hispánica (Chía) en diferentes concentraciones.

Validez

Para la validez se usaron los instrumentos necesarios para medir los parámetros requeridos en el proyecto de investigación, además de equipos de laboratorio donde se realizaron los ensayos requeridos.

Confiabilidad

La aplicación de los instrumentos para su confiabilidad se encuentra en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano, 2010, para saber si el tratamiento final del agua se encuentran dentro de los parámetros recomendados.

3.5. Procedimientos.

Toma de Muestra del agua:

El lugar para el muestreo del agua fue procedente de la quebrada Aparadero, ubicado en la parte superior del centro poblado San Juan de Chilla, perteneciente al distrito de Omas, cuyo punto de muestreo tiene las coordenadas UTM de 18L, 367899.7852 m E, 8611938.0759 m S a 2314.52 msnm. Estas muestras fueron tomadas en el mes de septiembre.

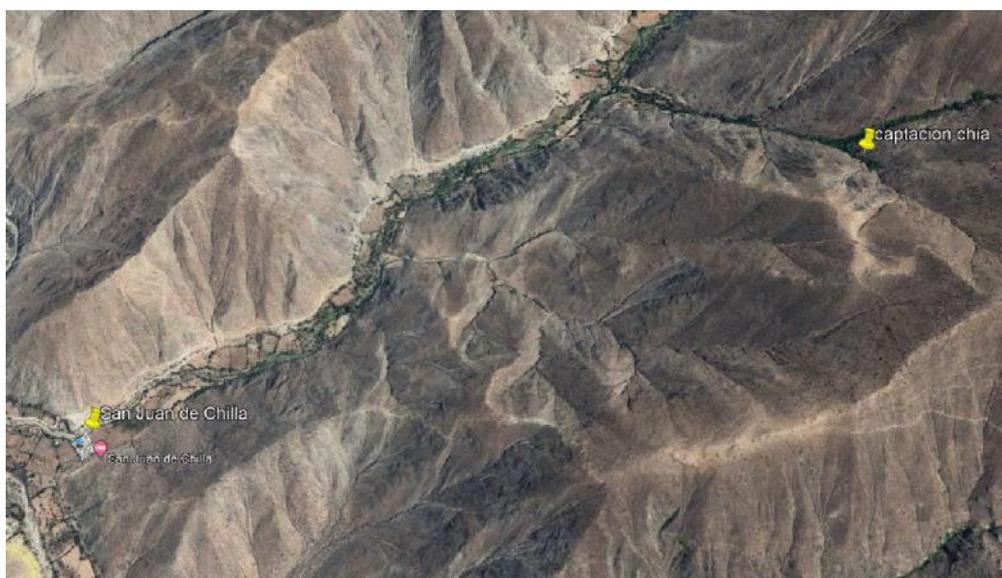


Figura N° 6: Lugar de la toma de muestra de agua

Fuente: Elaboración propia

Esta toma de muestra fue realizada teniendo en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, para la caracterización de los parámetros físicos y químicos. Los pasos previos que se realizaron a la toma de muestras fueron en coordinación con el laboratorio PACIFIC CONTROL, que se encargó del análisis nos proporcionó los envases rotulados, gel helado y un cooler para mantener fresco las muestras, además de estos documentos de cadena de custodia, otros materiales como son mascarillas guantes y mandiles.

Procedimiento de la recolección de muestra de agua:

Para la recolección de la muestra de agua fue tipo puntual, discreta, seguidamente de esto se anotó las coordenadas mediante el sistema UTM estándar geodésico WGS84, siendo anotados en el formato de cadena de custodia, además ya los frascos están previamente rotulados para su facilidad de trabajo de campo. Previo al llenado de los envases se enjuago de dos a tres veces con la misma agua a tomarse para las una vez completado y llenado todas las muestras en los envases, se preservó a una temperatura de 2 °C, para así mantener fresco durante el transporte y su envío al laboratorio PACIFIC CONTROL, la cual se encuentra acreditado por Inacal.

Caracterización fisicoquímica de la muestra del agua:

Se realizaron la caracterización como (el ph, la turbidez, sólidos totales disueltos, pH, conductividad, entre otros), se envió las muestras para la caracterización al Laboratorio PACIFIC CONTROL estos resultados de la caracterización de la muestra del agua se encuentran en los reportes del Laboratorio PACIFIC CONTROL (Informe de Ensayo N° 220010234/2022).

Preparación del coagulante natural de Salvia Hispánica

se utilizó la Salvia Hispánica molido, para saber el diámetro promedio se procedió a tamizar, con la condición de tener un polvo de harina hasta encontrar retención en la malla 200.

Determinación de los compuestos orgánicos de la Salvia Hispánica (chía):

se realizó el análisis de espectroscopía de emisión atómica para determinar la cantidad de elementos presentes en la muestra de la harina de chia, este análisis fue realizado en el laboratorio CERPER (informe de ensayo n° 1-10621/22).

Preparación de la solución del coagulante con Salvia Hispánica (chía)

se preparó una solución madre al 1%, para ello, se disolvió 1g del polvo de semilla de Salvia Hispánica (chía) en 100 mL de agua (1g/100mL), partir de esta solución se tomaron cantidades para realizar la dosificación de 5 mg/L 10 mg/L 15 mg/L 20 mg/L, 25 mg/L y 30 mg/L, por litro de agua para luego adicionarlos en los seis vasos de precipitación de vidrio de volumen de un litro, luego para saber que volumen se debe sacar de la solución madre respecto a las concentraciones requeridas se aplica la siguiente ecuación.

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

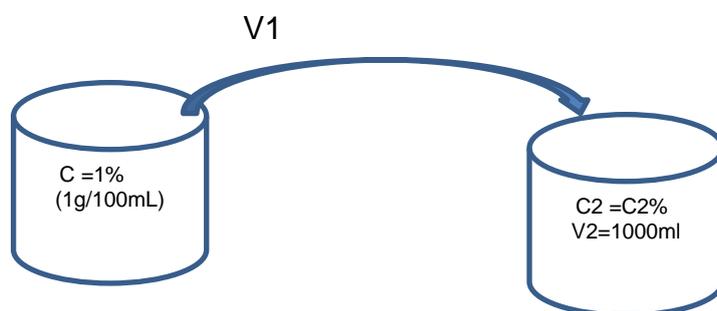
Donde:

C_1 : concentración inicial madre del coagulante.

V_1 : Volumen inicial extraído de la solución madre

C_2 : concentración requerida (5,10,15,20,25,30 mg/L)

V_2 : Volumen de la muestra en la concentración deseada.



Concentración de solución madre

Concentración necesaria

| JARRA 1 | JARRA 2 | JARRA 3 |
|--|--|--|
| $V_1 = V_1$ | $V_1 = V_1$ | $V_1 = V_1$ |
| $C_1 = 1 \text{ mg/L}$ | $C_1 = 1 \text{ mg/L}$ | $C_1 = 1 \text{ mg/L}$ |
| $V_2 = 1000 \text{ L}$ | $V_2 = 1000 \text{ L}$ | $V_2 = 1000 \text{ L}$ |
| $C_2 = 5 \text{ mg/L}$ | $C_2 = 10 \text{ mg/L}$ | $C_2 = 15 \text{ mg/L}$ |
| $V_1 = 0.5 \text{ mL}$ | $V_1 = 1.0 \text{ mL}$ | $V_1 = 1.5 \text{ mL}$ |
| Se requiere dosificar 0.5 ml de Coagulante | Se requiere dosificar 1.0 ml de Coagulante | Se requiere dosificar 1.5 ml de Coagulante |

| JARRA 4 | JARRA5 | JARRA 6 |
|--|--|--|
| V1 = V1 C1 = 1 mg/L V2 = 1000 L C2=20 mg/L V1=2.0 mL | V1 = V1 C1 = 1 mg/L V2 = 1000 L C2=25 mg/L V1=2.5 mL | V1 = V1 C1 = 1 mg/L V2 = 1000 L C2=30 mg/L V1=3.0 mL |
| Se requiere dosificar 2.00 ml de Coagulante | Se requiere dosificar 2.50 ml de Coagulante | Se requiere dosificar 3.00 ml de Coagulante |

Ensayo de prueba de jarras:

Este ensayo se realizó en el laboratorio de investigación del agua de la Universidad Nacional de Ingeniería, la metodología para este ensayo está basada en los Manuales de Tratamiento de Agua para Consumo Humano Plantas de Filtración Rápida de la Organización panamericana de la Salud (OPS) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria, se utilizó el equipo de prueba de pruebas de Jarras, con agitador electromecánico de 6 paletas con una variación de velocidad de trabajo desde 0 rpm a 300 rpm (revoluciones por minuto).

Se realizaron 6 pruebas experimentales a una temperatura ambiente promedio de 19 °C, se vertió en cada vaso precipitado 1000 mL de agua cruda, y se adiciono en cada vaso la dosificación preparada con seis concentración de Salvia Hispánica de 5mg/L , 10mg/L, 15mg/L, 20mg/L, 25mg/L, y 30mg/L, en muestras turbiedades de 50 UNT, 100 UNT y 200 UNT, para el procedimiento de floculación, se pone a funcionar el equipo de prueba de jarras con su máxima velocidad de 300 rpm por 5 segundos, luego se realizó una agitación lenta con una velocidad de 40rpm por un tiempo de 30 minutos y para decantación 10 minutos adicionales, luego de esto se apaga el equipo de prueba de jarras y dejo esperar su para que sedimente por un lapso de 60 minutos, y se midieron las muestras recolectadas de esta prueba para su respectiva medición de turbidez con el equipo de turbidímetro.

Luego para la obtención la dosis optima del coagulante (Salvia hispánica), siendo esta la que arroja menor turbiedad. Con dicha información se diseñó el tratamiento de agua potable para el centro poblado.

Se recopiló información de la zona con el fin de identificar la cantidad de beneficiarios, se realizó el levantamiento topográfico y se procedió a realizar el diseño hidráulico del sistema de agua potable.

3.6. Método de análisis de datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron programas estadísticos que para optimizar las operaciones de datos como el SPSS, Excel y el análisis de laboratorio donde se aplicaron los datos obtenidos en conjunto.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación tiene un fin de carácter social, así como académico, los resultados y análisis son verídicos y están plasmados tal cual se obtuvieron, de obtener los resultados no esperados según la normativa o hipótesis planteado serían presentados así no se logre cumplir con los objetivos o hipótesis de la investigación. Además, no se empleó información de otros autores sin sus respectivas citas y todo uso de información en los tratamientos a realizarse siempre se le dio crédito al autor.

IV. RESULTADOS

Calidad de agua

De la muestra tomada en la zona, se procedió a contratar un laboratorio certificado que realice el análisis de calidad de agua, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla N° 3: Calidad de agua

| Análisis | LCM | Unidad | Resultados |
|---------------------------|------|--------------|------------|
| Sólidos Totales Disueltos | 10 | mg/L | 341 |
| Temperatura | | T ° | 17 |
| * pH (Referencial) | 0,01 | Unidad de pH | 7.12 |
| Turbidez | 0,05 | NTU | 100.00 |
| Color | 3 | UC | < 3 |

Fuente: Elaboración propia

Caracterización de la Chía

Para el proyecto de investigación se consideró la harina de chía, a ser utilizado como coagulante para el tratamiento de agua potable. Dicho material fue analizado por el laboratorio Certificaciones del Perú S.A., que está acreditado por INACAL, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla N° 4: Caracterización de la harina de chía

| Ensayo | Unidad | Resultados |
|--------------------------------|--------|------------|
| Aluminio (Al) | mg/kg | <0,25 |
| Calcio (Ca) | mg/kg | 8 413 |
| Hierro (Fe) | mg/kg | 529 |
| Metales por ICP* Magnesio (Mg) | mg/kg | 4 080 |
| Potasio (K) | mg/kg | 8 246 |
| Sodio (Na) | mg/kg | <1,5 |
| Zinc (Zn) | mg/kg | 327 |

Fuente: Elaboración propia

* Método de espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado.

Tamizado del material coagulante (Harina de Chía)

El procedimiento y cálculo para el análisis granulométrico por tamizado se llevó a cabo para la muestra de harina de Chía, con el fin de determinar sus tamaños por una serie de tamices ordenados de mayor a menor abertura, determinando sus porcentajes retenidos y que pasan por cada tamiz, que se realizó la pulverización para reducir el tamaño de las partículas

Tabla N° 5: Resultados del tamizado

| MUESTRA: HARINA DE CHÍA | |
|-------------------------|-------|
| Contenido de humedad | 3.63% |

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la dosis optima de la Salvia Hispánica

Para la determinación de la dosis optima se realizó la experimentación para tres valores de turbidez de 50 UNT, 100 UNT y 200 UNT, en cada una de estas pruebas se determinó la dosis optima y su efecto de la Salvia Hispánica para cada una de estas muestras y por cada análisis de turbiedad se adiciono en cada vaso la dosificación preparada con seis concentración de Salvia Hispánica de 5mg/L , 10mg/L, 15mg/L, 20mg/L, 25mg/L, y 30mg/L. la dosis optima será aquel donde se obtenga menor turbiedad como resultado final.

Para determinar el porcentaje de remoción de la turbiedad en la muestra del agua aplicando Salvia Hispánica se halló de la siguiente forma:

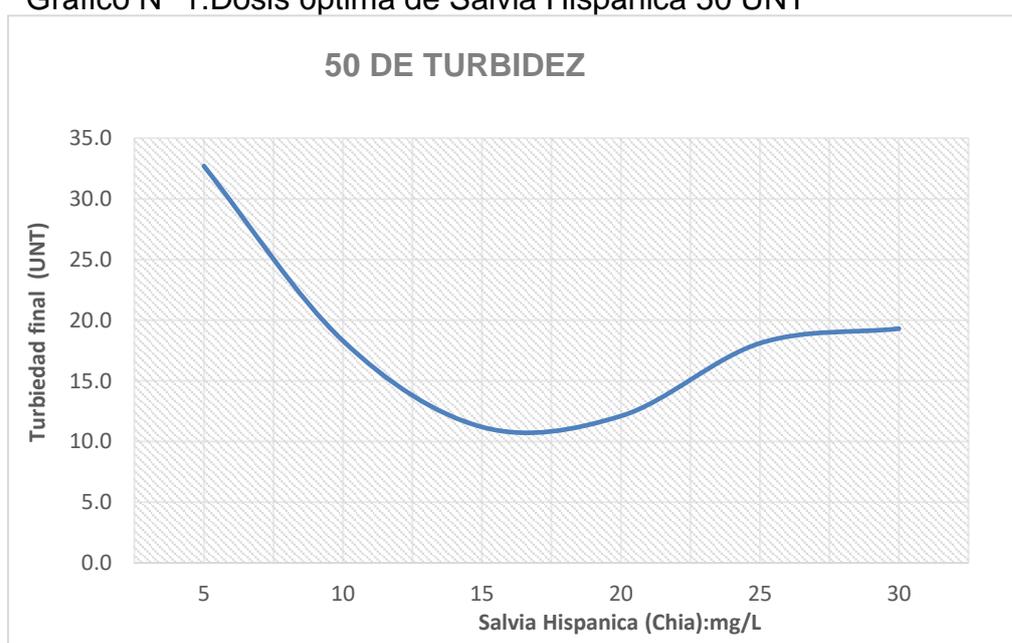
$$\% \text{ Remoción} = \frac{\text{Turbidez inicial} - \text{Turbidez final}}{\text{Turbidez inicial}} \times 100$$

Tabla N° 6: Valores iniciales de la turbidez, cantidad de coagulantes y porcentaje de remoción y ph.

| COAGULANTE CHIA mg/L | TURBIDEZ | | | PH |
|---------------------------|----------|--------|--------|------|
| | 50 | 100 | 200 | |
| 5 | 32.7 | 36.6 | 30.8 | 7.55 |
| 10 | 18.3 | 29.8 | 26.8 | |
| 15 | 11.2 | 34.2 | 32.1 | |
| 20 | 12.1 | 30.8 | 19.3 | |
| 25 | 18.1 | 49.7 | 30.7 | |
| 30 | 19.3 | 50.7 | 32.2 | |
| Min Cantidad | 11.2 | 29.8 | 19.3 | |
| Porcentaje de Remoción | 77.60% | 70.50% | 90.35% | |

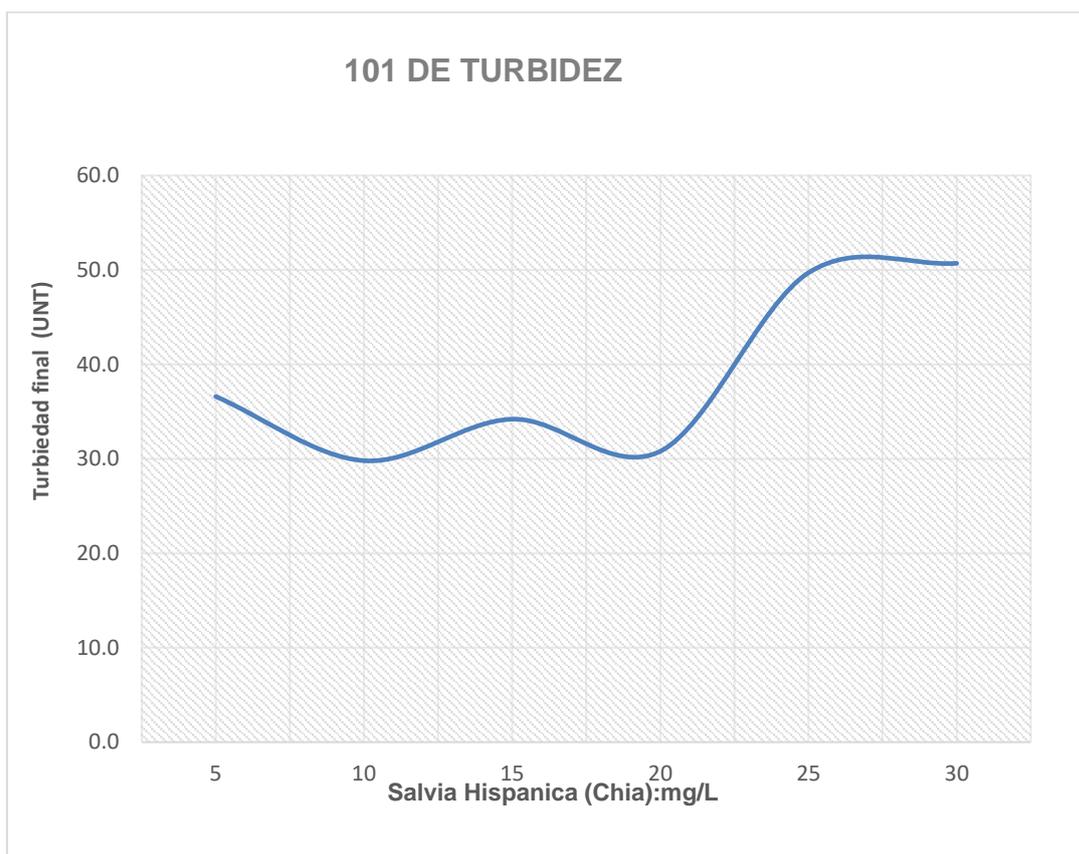
En la tabla 6 se muestran los resultados, datos de entrada de la investigación para hallar la dosis óptima, teniendo en consideración una turbiedad de 50 UNT, 100 UNT y 200 UNT, considerando para épocas de estiaje y avenidas, hallándose un porcentaje de remoción máxima de 77.60%, 70.50% y 90.35% respectivamente, para una dosificación de coagulante de 15 mg/L, 10 mg/L y 20 mg/L, encontrándose en esta ultima la mayor remoción llegando a una turbiedad final de 19.3 UNT.

Gráfico N° 1:Dosis óptima de Salvia Hispánica 50 UNT



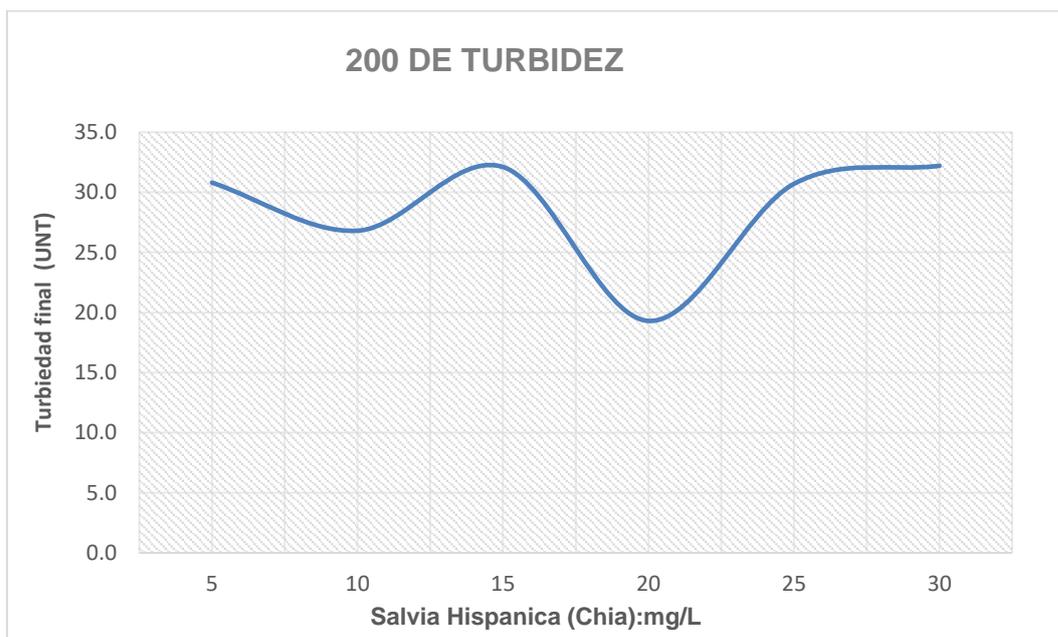
En el grafico N° 1 se puede observar que la dosis optima del coagulante de la salvia hispánica es 15 mg/L equivalente a un porcentaje de remoción de 77.60%

Gráfico N° 2: Dosis óptima de Salvia Hispánica 100 UNT



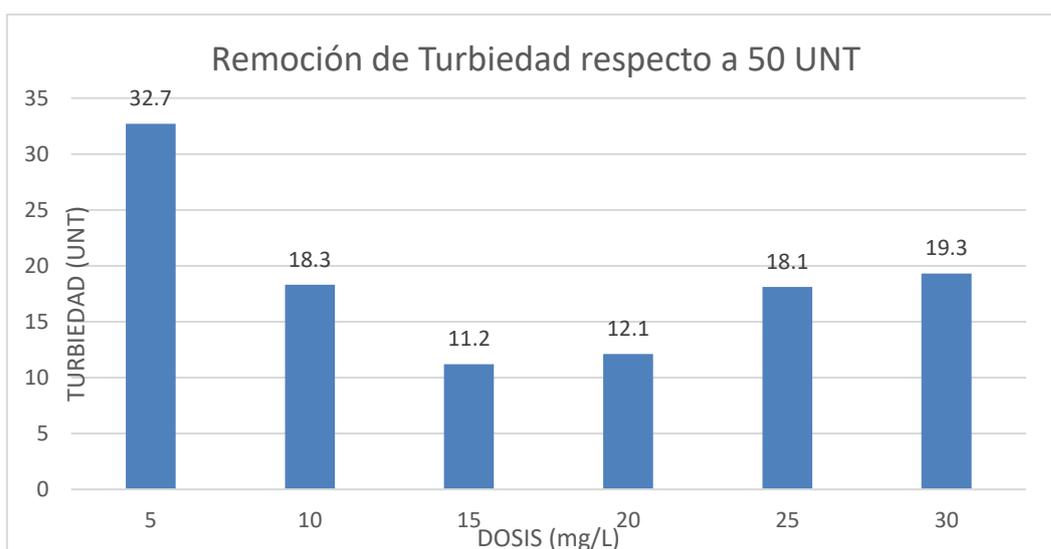
En el grafico N° 2 se puede observar que la dosis optima del coagulante de la salvia hispánica es 15mg/L equivalente a un porcentaje de remoción de 70.50%

Gráfico N° 3: Dosis óptima de Salvia Hispánica 200 UNT



En el grafico N° 3 se puede observar que la dosis optima del coagulante de la salvia hispánica es 20 mg/L equivalente a un porcentaje de remoción de 90.35%

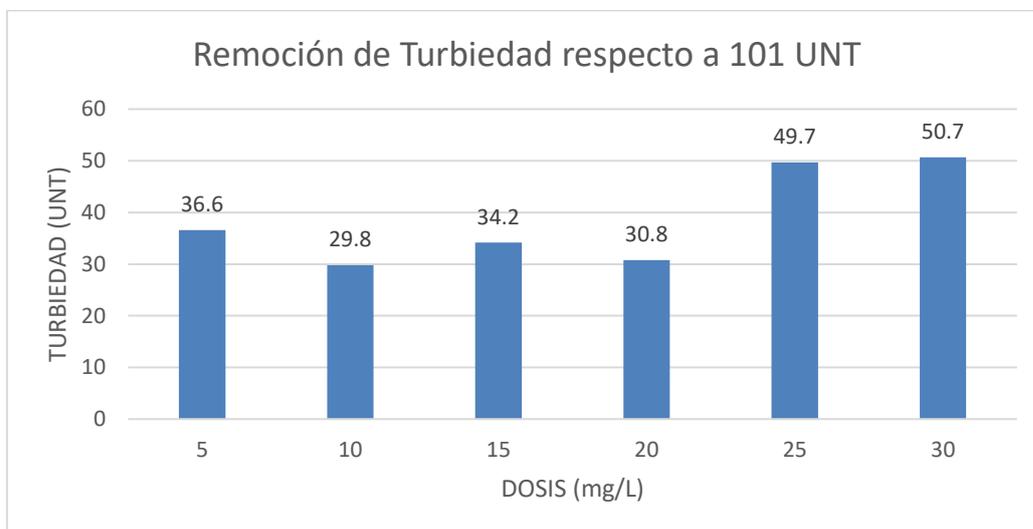
Gráfico N° 4: Remoción de turbiedad respecto a una turbiedad inicial de 50 UNT



En el grafico 4 se muestran los resultados del análisis de frecuencia de los datos de variación de resultados de turbiedad respecto a 50 UNT para su tratamiento,

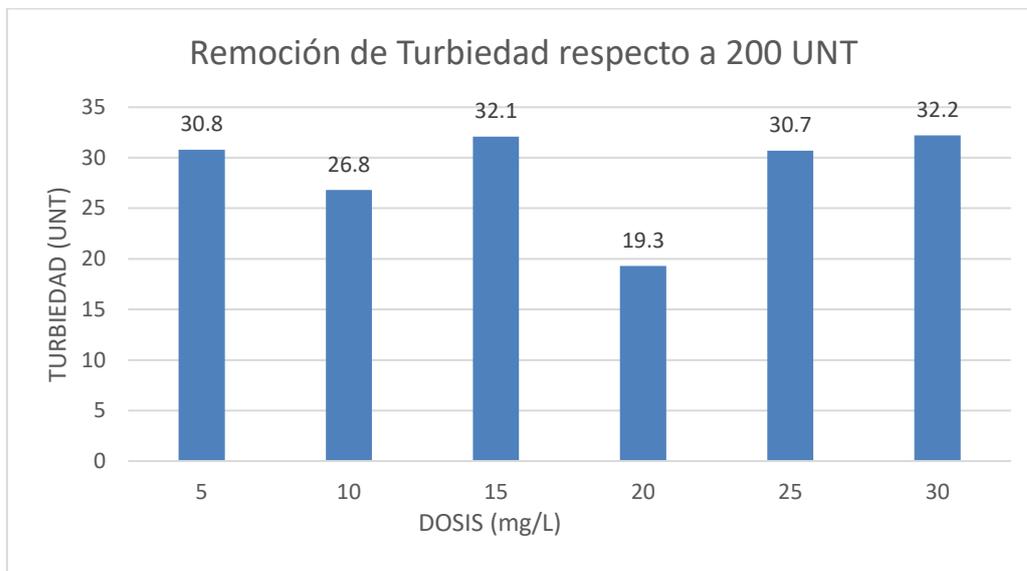
con respecto a las aplicaciones de dosis de Salvia Hispánica de 5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L, 20 mg/L, 25 mg/L, y 30 mg/L, la tendencia de remoción de turbiedad es decrecimiento con respecto al aumento de la dosis al aplicar una dosis de 15 mg/L la turbiedad resultante tiene un valor de 11.2 UNT, luego al aumentar la dosis la turbiedad solo llega a bajar hasta 18.1 y 19.3 UNT, al aumentar el coagulante genera una inversión de la carga, como consecuencia un bajo nivel de remoción de turbiedad en la muestra del agua.

Gráfico N° 5: Remoción de turbiedad respecto a una turbiedad inicial de 100 UNT



En el grafico 5 se muestran los resultados del análisis de frecuencia de los datos de variación de resultados de turbidez respecto a 100 UNT para su tratamiento, con respecto a las aplicaciones de dosis de Salvia Hispánica de 5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L, 20 mg/L, 25 mg/L, y 30 mg/L, la tendencia de remoción de turbiedad es decrecimiento para una dosis de 10 mg/L luego tienen a subir para una dosis de 15mg/L y vuelva a bajar para una dosis de 20mg/L y finalmente su tendencia de remoción ya no baja

Gráfico N° 6: Remoción de turbiedad respecto a una turbiedad inicial de 200 UNT



En el gráfico 6 se muestran los resultados del análisis de frecuencia de los datos de variación de resultados de turbidez respecto a 200 UNT para su tratamiento, con respecto a las aplicaciones de dosis de Salvia Hispánica de 5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L, 20 mg/L, 25 mg/L, y 30 mg/L, se observó la tendencia de remoción de turbiedad diferente con las otras dosis de turbiedades iniciales de 50 UNT y 100 UNT, la eficiencia de remoción para esta turbiedad es mejor llegando a una turbiedad final de 19.3 UNT para una dosis óptima de coagulante de 20 mg/.

V. DISCUSIÓN

En la investigación realizada por Ribeiro (2015), utilizando la chíá como coagulante en el postratamiento de efluentes lácteos, obtuvo un valor de remoción de turbidez del 87% en la prueba a una concentración de 110 ppm de chíá y 2.5 ppm de okra, demostrando así una su eficacia como coagulante natural.

En el grafico 5, 6 y 7 se puede apreciar la variación de la turbidez, dado que en cada temporada del año el comportamiento de la turbidez varia ya sea en épocas de avenidas o épocas de estiaje y con respecto al tiempo dado para la agitación y su dosis del coagulante natural, para el procedimiento de floculación, se puso a funcionar el equipo de prueba de jaras con su máxima velocidad de 300 rpm por 5 segundos, luego se realizó una agitación lenta con una velocidad de 40rpm por un tiempo de 30 minutos y para decantación 10 minutos adicionales, luego de esto se apaga el equipo de prueba de jarras y dejo esperar su para que sedimente por un lapso de 60 minutos

Se pudo apreciar que incrementa la dosis del coagulante llega hasta una parte máxima de remoción y luego baja comprobándose que la turbidez remanente disminuye (menor cantidad de partículas suspendidas después del tratamiento.

La investigación realiza por Chávez (2017) utilizó la Salvia hispánica más el sulfato de aluminio, ambos juntos el primero como coagulante principal y el segundo como ayudante para un agua cruda de 330 UNT llegando a remover la turbiedad hasta 2 UNT demostrando así que técnicamente es viable la utilización de la salvia hispánica como un ayudante de coagulación para el proceso de tratamiento de agua cruda.

Por otro lado, Minaya (2018), aplico la salvia hispánica (chía) y *Linum usitatissimum* (linaza) por separada para comparar la eficacia de remoción tuvo como dato una turbidez inicial de 1270 NTU, y su dosis óptima fue de 5 gr/100mL para la semilla de Linaza obteniendo una turbidez final de 35.9 NTU de turbidez y para la Salvia Hispánica (chía) aplicando misma dosis el resultado final de la turbidez fue de 30 NTU, resultando que la salvia hispánica tiene un mayor porcentaje de remoción respecto a *Linum usitatissimum* (linaza), y este porcentaje de reducción fue de 97.63%.

El porcentaje de remoción que se obtuvo en esta investigación fue para un agua de turbidez de 200 UNT llegando a remover hasta un 90.35% dando como resultado un agua de turbiedad de 19.3 UNT, con esto se evidencia que la aplicación de la salvia hispánica tiene un nivel mayor de reducción para turbiedades mayores.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que la semilla de la Salvia hispánica (Chía) utilizada en polvo como coagulante natural tienen diferentes porcentajes de eficacia en la aplicación del agua cruda. Obteniendo un porcentaje de remoción máxima de 90.35% para una turbidez de 200 UNT.
- Los resultados de las etapas de que se simulan en la prueba de jaras para la coagulación, floculación y decantación técnicamente se pueden concluir que es viable la utilización del coagulante natural de la salvia hispánica porque mejora la eficiencia de la remoción de turbiedad en el agua cruda a tratar.
- El propósito de este estudio fue investigar la capacidad del coagulante natural de la Salvia Hispánica (chía) aplicado en forma de polvo de harina para la clarificación de aguas con turbiedades de 50 UNT, 100 UNT y 200 UNT con un Ph de entrada de 7.55 PH, una dosis de coagulante de 5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L, 20 mg/L, 25 mg/L, y 30 mg/L obteniendo mayor remoción de turbidez en el agua cruda con mayor turbidez inicial de 200 UNT, llegando a reducir a una turbidez final de 19.3 UNT

VII. RECOMENDACIONES

- La investigación puede ampliarse aún más si se toman otros parámetros como la variación de pH, dado que la incidencia del coagulante de la salvia hispánica y en general de otros coagulantes la variación de la dosis va ser diferentes también cuando se tenga un con cargas de DBO5 y DQO, es posible analizar la aplicación de este coagulante natural.
- Se recomienda la aplicación de este coagulante natural de salvia hispánica en otras aguas como de las industrias como lácteos, textiles, mineras entre otras para su verificación de remoción de color, turbiedad o materias orgánicas presentes.
- Tener en cuenta que el producto de la salvia hispánica debe ser bien conservada en su almacenamiento, lugar seco y fresco para su generación de hongos, también en lo posible que este producto sea de una cosecha reciente.

VIII. REFERENCIAS

- ARANTES, C., PATERNIANI, J., RODRIGUES, D., HATORI, P., & Pires, M. (2015). Diferentes formas de aplicação da semente de Moringa oleifera no tratamento de água. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 7. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n3p266-272>
- ARORA, P. (2017). Physical, Chemical and Biological Characteristics of Water. <https://www.researchgate.net/publication/322419790>
- ARYA Chandran, & DUITHY George. (2018). Use of Papaya Seed as a Natural Coagulant for Water Purification. 6(3), 41-46. <https://www.ijser.in/archives/v6i3/IJSER172323.pdf>
- ASHWINI, S., NUPUR, O., & Das, N. (2020). Application of Aloe vera mucilage as bioflocculant for the treatment of textile wastewater: process optimization. *Water Science & Technology*. <https://iwaponline.com/wst/article/82/11/2446/77905/Application-of-Aloe-vera-mucilage-as-bioflocculant>
- AZABACHE, Y., ROJAS, K., IRIGOÍN, S., Rodríguez, R., & Quispe, B. (2020). Propuesta de un sistema hidráulico de reutilización de las aguas grises que disminuiría el consumo de agua potable en viviendas familiares. *Manglar*.
- AZEEM Unnisa, S., & SHAIK Zainab. (2018). Carica papaya seeds effectiveness as coagulant and solar disinfection in removal of turbidity and coliforms. *Springer*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13201-018-0791-x>
- BABACK Tawakkoly, ASGHAR Alizadehdakhel, & FATEREH Dorosti. (2019). Evaluation of COD and turbidity removal from compost leachate wastewater using *Salvia hispanica* as a natural coagulant. *Industrial Crops & Products*. <https://ur.booksc.me/book/75849978/2d2119>
- BABAK Tavakoli, OMID Alizadeh, & FATEREH Dorosti. (2022). Integrated chemical coagulation with natural base coagulant – electro-proxone process and ultrafiltration membrane for treatment of compost leachate. *Caspian Journal of Environmental Sciences*. https://journals.guilan.ac.ir/article_5427.html
- BALDA, R. (2021). Guía de Laboratorio de Prueba de Jarras. En *Prevención Y Control De La Contaminación Del Agua Water Pollution Prevention And Control*.

- BOYD, C. (2018). Dissolved Oxygen and Aeration in Ictalurid Catfish Aquaculture. (A. a. School of Fisheries, Ed.) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jwas.12469>
- BOYD, C., TUCKER, C., & Somridhivej, B. (2016). Alkalinity and Hardness: Critical but Elusive Concepts in Aquaculture. world aquaculture society. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jwas.12241>
- BOYD, C., Tucker, C., & Somridhivej, B. (2016). Alkalinity and Hardness: Critical but Elusive Concepts in Aquaculture. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jwas.12241>
- BUSILACCHI, Qüesta, & ZULIANI. (2015). La chíá como una nueva alternativa productiva para la región pampeana. (F. d. Rosario, Ed.) <https://fcagr.unr.edu.ar/?p=6767>
- CALDERA, Y. (2016). Efecto del ph de agua con alta turbidez en la eficiencia del coagulante opuntia ficus. Sociedad Iberoamericana de Información Científica. <https://www.siicsalud.com/des/expertoimpreso.php/153376>
- CARDOZO, I. (2020). Análise da eficiência da mucilagem da semente de chia como coagulante orgânico no tratamento de água para abastecimento. Universidade tecnológica Federal do Paraná. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25713>
- CASO, M. (2018). Estudio de los riesgos químicos y biológicos en las estaciones depuradoras de aguas residuales. Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales. https://issuu.com/iaprl/docs/estudio_de_los_riesgos_quimicos_y_b
- CHANG, R., & GOLDSBY, K. (2017). Química (Vol. 12). MCGRAW-HILL. www.elsolucionario.org
- CHAVEZ, K. (2017). Utilización salvia hispana como coagulante natural en el tratamiento de agua natural del río rímac. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_020922b2517caef795b0904b7c69bf21
- CHONG, M. N., YEW, C., & Phaik, P. (2015). Evaluation of Titanium dioxide photocatalytic technology for the treatment of reactive Black 5 dye in synthetic and real greywater effluents. ELSEVIER, 7.
- DERBE, T., Dargo, H., & Batu, W. (2016). investigation of ca and mg removal capability of cactus powder from hard water. Global Journal of Pure and Applied Chemistry Research, 14(2).

<https://www.eajournals.org/wp-content/uploads/Investigation-of-Ca-and-Mg-Removal-Capability-of-Cactus-Powder-from-Hard-Water.pdf>

- Díaz, M. A., Decinti, A., Blanco, D., & Vasquez, K. (2021). Metodología para la reutilización de aguas grises en viviendas ubicadas en áreas de estrés hídrico y estrés hídrico extremo - Caracterización, calidad y opciones de tratamiento para su reuso en Chile. *Informes de la Construcción*, 73.
- DUARTE Vera, A. E., Vanhulst, J., & Letelier Araya, E. A. (2021). Tensions from the community governance of rural water sanitation services in peri-urban territories (Chile). *Revista Urbano* N° 44 , 112-121.
- FERIA, J., & RODIÑO, J. (2015). Behavior of turbidity, pH, alkalinity and color in Sinú River raw water treated by natural coagulants. <https://www.researchgate.net/publication/299571415>
- FLICK, U. (2017). *El diseño de Investigación Cualitativa*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Flores, C. (2017). evaluación agronómica del cultivo de chia (salvia hispánica L.) con dos densidades de siembra y dos tipos de fertilizante orgánico, en la comunidad de Acobamba. <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1430/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200104.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gitis, V., & Hankins, N. (2016). *Water Treatment Chemicals: Trends and Challenges*. Elsevier. <https://doi.org/10.1006/j.jwpe.2018.06.003>
- Gowtham, S. (2018). *Stabilization of Clay Soil by Using Glass and Plastic Waste Powder*. Manalmedú: College of Engineering and Technology.
- Guerra, M. F., Rodríguez, D. C., & Peñuela Meza, G. A. (2016). Evaluación de la preoxidación para remover carbono orgánico disuelto y disminuir la formación de trihalometanos en la potabilización. *Producción mas Limpia*, 55-65.
- Herencia Ramos, R. M., & Saldoval Cadillo, J. (2020). Diseño de un sistema de tratamiento de aguas en edificios multifamiliares en el distrito de comas - lima para la reducción del consumo de agua potable. Tesis, Universidad de San Martín de Porres.
- Hernández Avilés, D. M., & Chaparro, T. R. (2020). Tratamiento de agua lluvia con fines de consumo humano. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 97-107.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGRAW-HILL

- Hori, M., Shozugawa, K., Sugimori, K., & Watanabe, Y. (2021). A survey of monitoring tap water hardness in Japan and its distribution patterns. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-92949-8.pdf>
- HOWE, K., HAND, D., CRITTENDEN, J., TRUSSELL, R., & TCHOBANOGLOUS, G. (2017). Principios del tratamiento del agua. Cengage Learning. <http://latinoamerica.cengage.com>
- HRNCIC, K., Ivanovski, M., Cör, D., & KNEZ, Ž. (2019). Chia Seeds (Salvia Hispanica L.): An Overview—Phytochemical Profile, Isolation Methods, and Application. Mpdj.
- JASON, E., Berrein, T., & Raf, D. (2018). The use of smart technologies in enabling construction components reuse: A viable method or a problem creating solution. *Environmental Management*, 10.
- Javier Mateo-Sagasta. (2017). Reutilización de aguas para la agricultura en america latina y el caribe. Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y Agricultura (FAO), 133.
- Klimasheva, D. (2019). Precious Water. *Russian Life*, 32-41.
- Kulczynski, B., Kobus, J., Taczanowski, M., Kmiecik, D., & Gramza, A. (2019). The Chemical Composition and Nutritional Value of Chia Seeds-Current State of Knowledge. *nutrients* Mpdj. <https://www.mdpi.com/journal/nutrients>
- Lario Meoño, F., Gonales Taranco, C., & Morales Olivares, Y. (2015). Las aguas residuales y sus consecuencias en el perù. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL*, 2(2).
- Larrota Ramírez, J. M., & Quitian Gómez, E. (2021). Diseñar un sistema de recolección de aguas lluvias y aguas grises denominado “EcoTank” para disminuir el uso del agua potable en actividades secundarias en el municipio de Girardot. Tesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios Rectoría Cundinamarca, Bogota, Colombia.
- Macías , A. (2018). *Mecanica de Suelos*. Alicante: Ingeniería y Tecnología.
- MAHENDRA, & SULTANA, F. (2020). Treatment of waste water using lemon and banana peel as natural coagulants. 7. www.irjet.net

- MALATO, S., FERNÁNDEZ, I. P., MALDONADO, M., Blanco, J., & Gernjak, W. (2009). Decontamination and disinfection of water by solar photocatalysis: Recent overview and trends. *Catalysis Today*, 1-59.
- MARTIN, H. (2017). Reutilización de aguas grises: Una práctica al alcance de todos. <https://www.iagua.es/blogs/humilde-martin-lucas/reutilizacion-aguas-grises-practica-viable-todos>
- MEKONIN Desta, W., & EBBA Bote, M. (2021). Wastewater treatment using a natural coagulant (Moringa oleifera seeds) optimization through response surface methodology. *Heliyon*, 7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021025548>
- Meléndez Pérez, J. A., Lemos Lima, M. M., & Oviedo Ocaña, R. (2018). Reutilización de aguas grises domésticas para el uso eficiente del recurso hídrico: aceptación social y análisis financiero. Un caso en Portugal. *UIS Ingenierías*, 18.
- Minaya, R. (2018). Eficacia de los coagulantes *Linum usitatissimum* y *Salvia hispánica* en la remoción de sedimentos de las aguas residuales de la avícola San Fernando S. A. C. para el uso de riego categoría3. Tesis, Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18617>
- MOTASEM Y. D. Alazaiza, Ahmed Albahnasawi, Gomaa Ali, Mohammed Bashir, & Dia Eddin Nassani. (2022). Application of Natural Coagulants for Pharmaceutical Removal from Water and Wastewater:. *water*. <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/2/140>
- MUÑOZ, T., OCAMPO, I., Parra, F., Cervantes, J., & Argumedo, A. (2017). Proceso de producción y mecanismos de comercialización de chía (*Salvia hispánica* L.) por familias campesinas de los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco, Puebla, México. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052017000200788
- NACIONES, U. O. (2018). Informe de Síntesis sobre el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 relacionado con el agua y el saneamiento.
- Nigríd, E. (2014). CONCEPÇÃO DE ESTAÇÃO PILOTO DE TRATAMENTO DE ÁGUA NO CENTRO EXPERIMENTAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA UFRJ - CESA/UFRJ. <https://www.drhima.poli.ufrj.br/images/documentos/tcc/2014/ester-nigri-2014.pdf>

- NIMESHA, Hewawasam, Jayasanka, & Murakami. (2022). Effectiveness of natural coagulants in water and wastewater treatment. *Global Journal of Environmental Science and Management*.
- PALACIOS Valencia, Y. (2021). Acceso al agua potable y saneamiento: Desafío en las Américas para colectivos étnicos. *Relaciones Internacionales*, 137-162.
- Ramírez Arcila, H., & Jaramillo Peralta, J. (2015). AGENTES NATURALES COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA. 18.
- RIBEIRO, I. (2015). Aplicação de coagulantes e floculantes orgânicos alternativos no pós-tratamento de efluente de laticínio trabalho. Universidade tecnológica federal do Paraná. https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UTFPR-1_a32cd8f4d8f965acf679cef0b05a6c54
- RÍOS, S., Agudelo, R., & GUTIÉRREZ, L. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. 10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08
- RODRÍGUEZ, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista N° 082*, 22.
- Salud, M. d. (2010). Reglamento de calidad de agua para consumo humano.
- SÁNCHEZ Nieves, P. (2020). Viabilidad de la naturación urbana en climas mediterráneos semiárido. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- SÁNCHEZ Torres, L. D., & Quiroga Rubiano, E. (Enero de 2020). Sostenibilidad de las tecnologías de tratamiento de agua para la zona rural. (49).
- SURYA praba , N., ANUSHA Nivas, & SUBASHREE Ramu. (2017). Treatment of Wastewater using Banana and Lemon Peels as Adsorbents. *International Journal of Engineering Technology Science and Research*, 4(9). https://www.researchgate.net/profile/Surya-Nagaraj/publication/323473059_Treatment_of_Wastewater_using_Banana_and_Lemon_Peels_as_Adsorbents/links/5a978d69a6fdcceff0b2c51/Treatment-of-Wastewater-using-Banana-and-Lemon-Peels-as-Adsorbents.pdf?origin=public
- TOLEDO, M. (2019). Particle Size Analysis for Process Optimization. https://www.mt.com/int/es/home/registered_user_services/profile-

dashboard/personallibrary.html?user=\$2a\$10\$kdA9ba3A241cP/Lw4FQP8en5JAUeWCcpxLcty8W5p4u6e8ITjXLje&mtEmFbOID=7270306&mtEmFbTemp=Cold&mtEmFbPPQ=N/A&mtEmFbBU=AUTOCHEM&mtEmFbCatID=30&isFullAccount

- TORRES Avalos, G. A., & Lozano González, E. A. (2017). Disminución de sólidos de aguas grises mediante un proceso de. *Ra Ximhay*, 17(03).
- VENEGAS, D. (2020). Evaluación de la capacidad del quitosano extraído de la cáscara de cangrejo como coagulante para potabilización. Quito: Escuela politecnica Nacional.
- VENEGAS, J., HÉRNANDEZ, H., PIÑEROS, E., RINCÓN, J., & SAAVEDRA, D. (2017). Protocolo de test de jarras.
- Villarreal, C. A. (2020). Importancia del recurso de agua para el consumo doméstico en el distrito de chorrera del la republica de Panama. *Tecnociencia*, 18.
- XANTHI, G. (2021). Performance of a Micro-Scale Membrane Reactor for Greywater Treatment at Household Level. *Mpdi*, 11(63).
- Z DOLLAH, & A Albar. (2019). Citrus fruit peel waste as a source of natural coagulant for water turbidity removal. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1349/1/012011/pdf>
- ZIEMICHÓD, A., Wójcik, M., & Różyło, R. (2019). *Ocimum tenuiflorum* seeds and *Salvia hispanica* seeds: mineral and amino acid composition, physical properties, and use in gluten-free bread. (U. o. Department of Food Engineering and Machines, Ed.) <https://doi.org/10.1080/19476337.2019.1658645>

ANEXOS

Anexo N° 1. Operacionalización de Variables

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Indicador | Escala / Unidad de medición |
|--|--|--|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Variable Independiente | <p>La Salvia hispánica (Chía) es una especie vegetal en forma de pequeñas semillas utilizada desde tiempos antiguos con fines alimenticios y medicinales (knez et al., 2019). La coagulación es un procedimiento común en el tratamiento de agua potable que tiene muchos años de antigüedad y que contribuye a la remoción de flóculos y al rendimiento de asentamiento (Alansari, 2020).</p> | <p>Se utilizará la semilla de la Salvia hispánica para la obtención del coagulante, que se usará en diferentes concentraciones para el tratamiento de agua potable.</p> | CARACTERISTICAS DEL COAGULANTE | Peso a utilizar | De Razón/g |
| Uso de Salvia hispánica (Chía) como coagulante | | | | Diámetro del coagulante | De Razón/mm |
| | | | CONDICIONES DEL COAGULANTE | Taxonomía | Nominal |
| | | | | Cantidad de dosis | De Razón / mg/l |
| Variable Dependiente | <p>El agua es el elemento básico para la vida. Su disponibilidad es una preocupación que se agrava sobre todo después de un evento adverso (Cenepred, 2018).</p> | <p>el agua captada del manantial Aparadero, del centro poblado San Juan de Chilla, será analizada en sus diferentes propiedades tanto físicas, químicas e inorgánicas para su posterior tratamiento.</p> | PARÁMETROS FÍSICOS | Color | Nominal |
| Tratamiento de agua potable | | | | Temperatura | Intervalo/C° |
| | | | | Turbidez | Ordinal/NTU |
| | | | | Sedimentos | Ordinal/ mg/L |
| | | | PARÁMETROS QUÍMICOS | Ph | Intervalo |

Anexo N° 2. Matriz de Consistencia

| Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Indicador | Problemas | Objetivos | Hipótesis |
|--|---|---|--------------------------------|-------------------------|---|---|--|
| Variable Independiente | <p>La Salvia hispánica (Chía) es una especie vegetal en forma de pequeñas semillas utilizada desde tiempos antiguos con fines alimenticios y medicinales (knez et al., 2019).</p> <p>La coagulación es un procedimiento común en el tratamiento de agua potable que tiene muchos años de antigüedad y que contribuye a la remoción de flóculos y al rendimiento de asentamiento (Alansari, 2020).</p> | <p>Se utilizará la semilla de la Salvia hispánica para la obtención del coagulante, que se usará en diferentes concentraciones para el tratamiento de agua potable.</p> | CARACTERISTICAS DEL COAGULANTE | Peso a utilizar | <p>¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable Aplicando Chía “Salvia hispánica” del centro poblado San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, ¿2022?</p> | <p>diseñar del sistema de agua potable Aplicando Chía “Salvia hispánica” del centro poblado San Juan de Chilla, Omas, Yauyos.</p> | <p>El uso de la salvia hispánica (Chía) como coagulante para el tratamiento de agua potable del centro poblado San Juan de Chilla, Omas, Yauyos.</p> |
| Uso de Salvia hispánica (chía) como coagulante | | | | Diámetro del coagulante | | | |
| | | | CONDICIONES DEL COAGULANTE | Taxonomía | | | |
| Variable Dependiente | <p>El agua es el elemento básico para la vida. Su disponibilidad es una preocupación que se agrava sobre todo después de un evento</p> | <p>el agua captada del manantial Aparadero, del centro poblado San Juan de Chilla, será analizada en sus diferentes propiedades tanto físicas, químicas e</p> | PARÁMETROS FISICOS | Color | <p>¿Cuál es la eficiencia en el tratamiento de agua utilizando la salvia hispánica?</p> | <p>Determinar la eficiencia en el tratamiento de agua utilizando la salvia hispánica</p> | <p>La eficiencia de la Salvia hispánica como coagulante en el tratamiento de agua potable es alta</p> |
| Tratamiento de agua potable | | | | Temperatura | | | |

| | | | | | | |
|---------------------------|--|---------------------|------------|--|--|--|
| adverso (Cenepred, 2018). | inorgánicas para su posterior tratamiento. | | Turbidez | ¿Cuál es la caracterización de la Salvia hispánica para el tratamiento de agua potable? | Conocer la caracterización de la Salvia hispánica para el tratamiento de agua potable. | La caracterización de la Salvia hispánica favorece el tratamiento de agua potable. |
| | | | Sedimentos | | | |
| | | PARÁMETROS QUÍMICOS | Ph | ¿Cuál es la dosificación optima de aplicación de Salvia hispánica en el tratamiento de agua potable? | Determinar la dosificación optima de aplicación de Salvia hispánica en el tratamiento de agua potable. | La dosificación optima de aplicación de Salvia hispánica en el tratamiento de agua potable contribuye en la remoción de partículas en el agua. |

Anexo N° 3
ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

PARA PROYECTO DE TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE
AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA
(CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| 1. ASPECTOS GENERALES | 3 |
| 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO | 3 |
| 1.2. INTRODUCCION | 3 |
| 1.3. OBJETIVO DEL ESTUDIO | 3 |
| 1.4. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO | 4 |
| 2. METODOLOGIA DE TRABAJO | 4 |
| 2.1. CONFORMACION DE BRIGADAS Y FRENTES DE TRABAJO | 5 |
| 3. TRABAJOS DE CAMPO | 6 |
| 3.1. RECOPIACION DE DATOS | 6 |
| 3.1.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO | 6 |
| 3.1.2. POLIGONAL BASICA DE CONTROL HORIZONTAL | 7 |
| 3.2. TRASLADO DE BMs PRINCIPALES | 7 |
| 3.2.1. COORDENADAS UTM DE LOS PUNTOS GPS, WGS-84 | 8 |
| 3.2.2. TRABAJOS DE GABINETE | 8 |
| 3.2.3. FICHAS TECNICAS DE LOS PUNTOS | 10 |
| 3.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO | 12 |
| 3.3.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DE CAMPO | 13 |
| 3.3.2. RESULTADOS DE LOS PUNTOS OBTENIDOS | 13 |
| 4. EQUIPOS TOPOGRAFICOS | 32 |
| 4.1. INSTRUMENTOS | 32 |
| 4.2. EQUIPO TECNICO | 33 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 33 |
| 6. ANEXOS | 35 |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

El presente estudio de topografía es parte del proyecto de tesis “Diseño del sistema de agua potable aplicando Salvia hispánica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022”.

1.2. INTRODUCCION

La población del Anexo San Juan de Chilla, tiene un deficiente sistema de agua potable. No existe sistema de alcantarillado y disposición de residuos sólidos.

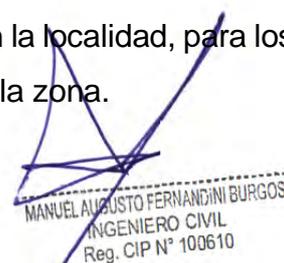
El presente estudio tiene como finalidad presentar los planos topográficos necesarios para la elaboración del diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado; presentando para esto, planos geo referenciados al sistema WGS-84 a través de trabajos de campo realizados con equipo topográfico, como son Estación Total y GPS Diferencial y a través de trabajos de campo y trabajos de gabinete para la elaboración de los planos e informe necesarios para el diseño de estos.

1.3. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo general es elaborar el estudio topográfico para elaboración de tesis “Diseño del sistema de agua potable aplicando Salvia hispánica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022”.

Como objetivos específicos podemos señalar:

- Disponer de información técnica topográfica mediante el procesamiento de datos y la representación del terreno en planos topográficos a escala (trabajo de campo más trabajo de gabinete).
- Efectuar el levantamiento topográfico en el Anexo San Juan de Chilla y Anexo.
- Elaborar la marcación de hitos base (BMs) en la localidad, para los futuros trabajos de ejecución a realizarse en la zona.



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

1.4. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

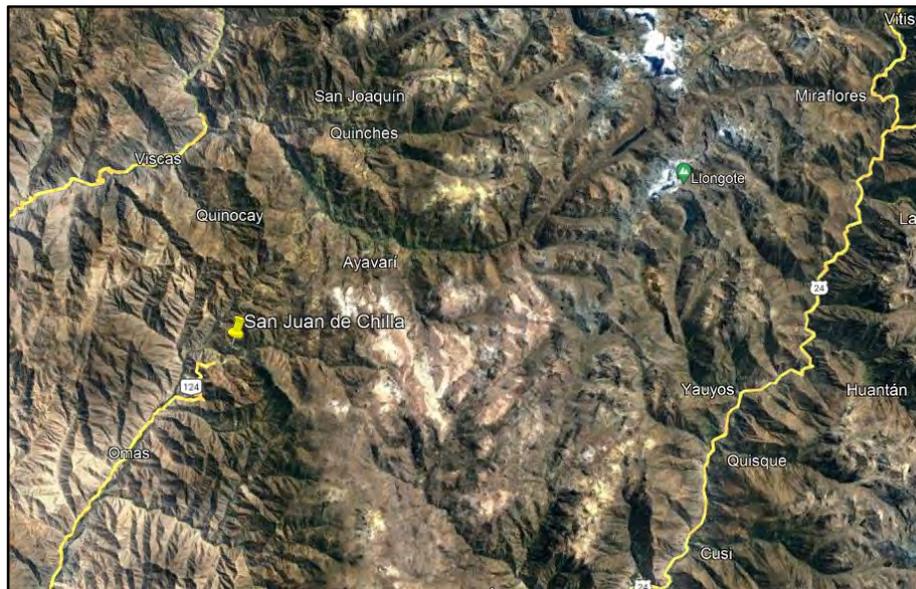
La localidad del Anexo de San Juan de Chilla se encuentra ubicada en el distrito de Omas, provincia de Yauyos, Provincia de Yauyos, Departamento de Lima.

Las coordenadas estimadas y la altura aproximada de la localidad en el sistema de referencia WGS-84 son:

ESTE: 367183 m.

NORTE: 8624067 m.

ALTITUD: 2850 msnm.



La localidad Anexo San Juan de Chilla y Caserío cuenta con una vía de acceso por la carretera Asia – Coaillo – Omas – Huampará.

2. METODOLOGIA DE TRABAJO

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances de procedimientos Geodésicos en la Provincia de Yauyos. El Estudio consta de una red de alineamientos que forman una Poligonal cerrada de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para enlace de datos de control de posición, al sistema UNIVERSAL ANSVERSAL MERCATOR (U.T.M.), el cual rige los sistemas de ordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú. En los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de


MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

presentación de los servicios, tales como: viviendas (lotes), veredas, carreteras, caminos, postes, etc.

Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas, con un software de cálculo en el caso de la Estación Total.

Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos Vectorizados en AutoCAD 2010 y CIVIL 3D 2010. Los archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).

2.1. CONFORMACION DE BRIGADAS Y FRENTES DE TRABAJO

Las Brigadas de Topografía se conformaran de tres frentes distintos, cada uno sus equipos y personal calificado para cada tipo de trabajo, los cuales describimos a continuación:

Brigada N°01 – Georeferenciación con GPS Diferencial.

- Topógrafo, Fredy García Moscoso.
- Operador de Equipo, Walter Orihuela Vásquez.
- Equipo, GPS Diferencial Topcon, modelo Hiper Plus.

Brigada N°02 – Levantamiento Topográfico con Estación Total.

- Topógrafo, Fredy García Moscoso.
- Operador de Equipo, Jhon Quispe Alva.
- Ayudante, Jiam Franco Roca Salinas.
- Ayudante, Johan Quispe Alva.
- Equipo, Estación Total marca Leica, modelo TS-02.

Brigada N°03 – Nivelación con Nivel Topográfico.

- Topógrafo, Fredy García Moscoso.
- Operador de Equipo, Fredy García Moscoso.
- Ayudante, Jiam Franco Roca Salinas.
- Ayudante, Johan Quispe Alva.
- Equipo, Nivel Topográfico marca Leica, modelo NA24.



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

3. TRABAJOS DE CAMPO

3.1. RECOPIACION DE DATOS

Se efectuó la ubicación estratégica de puntos de control verticales denominados BMs, para el presente estudio se distribuyeron 3 BMs principales calculados por medio de un GPS Diferencial en coordenadas Norte y Este en las posiciones que se mencionan:

| ITEM | DESCRIPCION |
|--------------|------------------------------------|
| GPS-LIM01758 | UBICACIÓN DE CAPTACION PROYECTADA |
| GPS-LIM01759 | UBICACIÓN DE RESERVORIO PROYECTADO |
| GPS-LIM01760 | PLAZA CENTRAL DE LA LOCALIDAD |

Teniendo como apoyo la estación total, la cual determino las cotas de los puntos de control a lo largo del área de estudio, tendiendo como premisa la existencia de una fuerte pendiente que minimiza los errores cometidos al utilizar este instrumento.

Asimismo cabe destacar que los parámetros Atmosféricos tales como de presión y temperatura utilizadas en la Estación total, para la zona de estudios que adecuan a los trabajos realizados son los siguientes:

Temperatura Promedio: 10°C.

Altura Promedio (m.s.n.m.)= 2500.00

Presión Atmosférica (ppm.)= 15.

Presión (mm/Hg)= 746.

3.1.1. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

La localidad de San Juan de Chilla se encuentra en la Provincia de Yauyos, cuyas coordenadas promedio son:

ESTE: 367183 m.

NORTE: 8624067 m.

ALTITUD: 2850 msnm.

La geografía de la localidad se describe como un Valle cota regularmente constante donde se ubican las viviendas de la población con una ligera pendiente, rodeado por cerros de pendientes

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA
INGENIERO CIVIL
C.I. N° 100610

pronunciadas y conectados por vías de circulación y acceso no pavimentadas de terreno natural compactado.

Los puntos con cotas más elevadas se encuentran tanto en la captación proyectada, cuyas cotas van disminuyendo en dirección Sur - Oeste hacia el pueblo.

3.1.2. POLIGONAL BASICA DE CONTROL HORIZONTAL

Para el caso de la poligonal de control se realizó con los equipos de Estación Total y sus respectivos prismas. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de esas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante. Para la compensación del cálculo de coordenadas, se utilizaron fórmulas de cálculo conocidas que ajusta las poligonales por el método de compensaciones lineales, el cual es un método preciso y de cierre lineal y angular, el mismo está señalado en los términos de referencia. La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita necesidad de hacer los cálculos manualmente.

Para la Elaboración de los planos topográficos nos apoyando en la utilización del programa **Autodesk Land Desktop 2009** y **Civil 3D 2010**, con el cual se elaboran los planos a curvas de nivel. Asimismo utilizaremos el ya tradicional **AutoCAD 2010** para la presentación final de los planos diseñados.

3.2. TRASLADO DE BMs PRINCIPALES

El método utilizado para la realización del trabajo fue realizado con equipos GPS de doble frecuencia, equipos que reciben las señales GPS y GLONASS simultáneamente.

Para el presente estudio de topografía se ubicaron tres (03) puntos con equipo GPS Diferencial.

Para el control Horizontal, se utilizó el método Diferencial Estático con GPS, el cual consiste en enlazar un equipo GPS que se denomina



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

Base de estación GNSS de rastreo permanente del Instituto Geográfico nacional (IGN), de un Punto Geodésico con coordenadas conocida como JU03, en este caso, ubicado en la Municipalidad Distrital de Chanchamayo. Para este proyecto se enlazo simultáneamente a los puntos con los códigos LIM01758, LIM01759 y LIM01760.

Los parámetros de medición, utilizados para éste trabajo fueron los siguientes:

| | |
|---------------------------|---|
| Sistema | Estático Diferencial GPS |
| Equipos | 01 GPS Master y 2 GPS Rover |
| Frecuencias | L1, L2 |
| Tiempo de lectura del GPS | 2.0 h Continuas por punto para la Red Geodésica |
| Nro. Satélites | 4 satélites como mínimo. (3 para la posición X, Y, Z y 1 para el tiempo) |
| Intervalo de grabación | Cada 5 segundos |
| Mascara de elevación | 13 grados |
| Dilución | PDOP menor a 4, para considerar buena la información |

3.2.1. COORDENADAS UTM DE LOS PUNTOS GPS, WGS-84

| COORDENADAS TIPO: UTM - WGS84 | | | |
|-------------------------------|------------|-------------|-----------|
| PUNTO | ESTE | NORTE | ELEVACION |
| GPS-LIM01758 | 367912.973 | 8611947.269 | 2314.472 |
| GPS-LIM01759 | 366117.698 | 8610190.033 | 1957.415 |
| GPS-LIM01760 | 365993.764 | 8610292.627 | 1904.351 |

3.2.2. TRABAJOS DE GABINETE

Después de que los receptores GPS captaron la información satelital necesaria, para la determinación de las coordenadas, ésta es transferida a la computadora utilizando el programa TOPCON TOOLS 8.2.

La información es analizada, luego se realiza el post proceso de las líneas-base generadas a través de las estaciones GPS con el Método Estático, las consideraciones tomadas para el post proceso son los siguientes:

MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

- Examinar los detalles de la solución de línea base tales como los errores en NE H (Norte, Este, Altura), o el número de mediciones utilizadas y/o rechazadas.
- Verificar la información de estación de la solución con respecto a las notas tomadas en el campo. tomando especial atención a:
 - o Los nombres de estación.
 - o Las alturas de antena, tipos y métodos de medición.
 - o Los tiempos de inicio y parada.
- Comprobar el resumen de seguimiento (rastreo) de fase del satélite de cada estación, para notar cualquier interrupción o vacío en las señales L1 o L2.
- Comprobar el resumen de seguimiento de fases del satélite combinado.
- Comprobar las gráficas residuales de cada satélite, estos muestran el RMS de cada satélite, utilizado para determinar la solución de línea base, a su vez rechazar en los tiempos donde se genere mayor valor de RMS.
- Posteriormente se realiza el Ajuste de Redes por el método de Mínimos Cuadrados, basado en la teoría de probabilidades, para la determinación de los valores de las coordenadas.
- La finalidad de realizar un ajuste por mínimos cuadrados de una red es:
 - o Estimar y quitar los errores aleatorios.
 - o Proporcionar una solución única cuando existen datos redundantes.
 - o Minimizar las correcciones hechas a las observaciones.
 - o Detectar equivocaciones y errores grandes.
 - o Generar información para el análisis, incluidas las estimaciones de la precisión.
- Una vez completado y logrado un ajuste por mínimos cuadrados se determinará que:
 - o No existen equivocaciones ni errores sistemáticos en las observaciones y puntos de control



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

- Cualquier error remanente será pequeño, aleatorio, y adecuadamente distribuido.

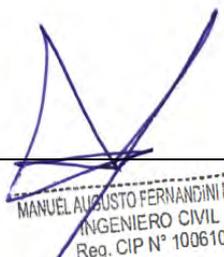
3.2.3. FICHAS TECNICAS DE LOS PUNTOS

| FICHA DESCRIPTIVA | |
|---|---|
| Nombre de Estación : LIM01758 |  |
| UBICACIÓN | |
| Distrito : SAN JUAN DE CHILLA Provincia: YAUYOS DEPARTAMENTO: LIMA | |
| DESCRIPCION DE LA ESTACIÓN: Hito de cemento armado con una Placa de Bronce Circular con la descripción del código LIM01758 | |
|  | |


 MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100610

| COORDENADAS GEOGRAFICAS WGS84 | | | |
|-------------------------------|---------------|---------------|----------|
| NOMBRE | LATITUD | LONGITUD | HAE |
| GPS-LIM01758 | 12°33'12.219" | 76°12'56.986" | 2341 |
| COORDENADAS UTM WGS84 | | | |
| NOMBRE | ESTE | NORTE | ELEV |
| GPS-LIM01758 | 367912.973 | 8611947.269 | 2314.472 |

| FICHA DESCRIPTIVA | |
|-------------------------------|--|
| Nombre de Estación : LIM01759 | |

| | | |
|---|---------------------------|--|
| UBICACIÓN | |  |
| Distrito: | SAN JUAN DE CHILLA | |
| Provincia: | YAUYOS |  |
| DEPARTAMENTO: | LIMA | |
| DESCRIPCION DE LA ESTACIÓN: Hito de cemento armado con una Placa de Bronce Circular con la descripción del código LIM01759 | |  |

MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100610

| COORDENADAS GEOGRAFICAS WGS84 | | | |
|-------------------------------|-------------|---------------|----------|
| NOMBRE | LATITUD | LONGITUD | HAE |
| GPS-LIM01759 | 12°34'9.14" | 76°13'56.739" | 1963 |
| | | | |
| COORDENADAS UTM WGS84 | | | |
| NOMBRE | ESTE | NORTE | ELEV |
| GPS-LIM01759 | 366117.698 | 8610190.033 | 1957.415 |

| FICHA DESCRIPTIVA | |
|---|---|
| Nombre de Estación : LIM01760 |  |
| UBICACIÓN | |
| Distrito: SAN JUAN DE CHILLA Provincia: YAUYOS DEPARTAMENTO: LIMA | |
| <i>DESCRIPCION DE LA ESTACIÓN:</i> Hito de cemento armado con una Placa de Bronce Circular con la descripción del código LIM01760 | |
|  | |

| COORDENADAS GEOGRAFICAS WGS84 | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----------------|-------------|
| NOMBRE | LATITUD | LONGITUD | HAE |
| GPS-LIM01760 | 12°34'5.782" | 76°14'0.83" | 1905 |
| COORDENADAS UTM WGS84 | | | |
| NOMBRE | ESTE | NORTE | ELEV |
| GPS-LIM01760 | 365993.764 | 8610292.627 | 1904.351 |


 MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100610

3.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Los trabajos de levantamiento topográfico se apoyan en una poligonal abierta. En base a la poligonal y con el uso de la Estación Total, se procede con el levantamiento de Limites de Lote, veredas, postes de alumbrado, postes de señalización, canales, fuentes de agua existentes, caminos, alcantarillas, estructuras existentes, líneas principales existentes y rutas de líneas principales proyectadas.

3.3.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DE CAMPO

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo.
- Cálculo de la poligonal de apoyo; lados y ángulos internos.
- Calculo de Coordenadas Topográficas.
- Calculo de cotas de los vértices de la poligonal de apoyo.
- Calculo de las cotas taquimétricas.
- Dibujo de planos.

3.3.2. RESULTADOS DE LOS PUNTOS OBTENIDOS

Se presentan a continuación la relación de puntos tomados con la estación total, en base a la poligonal y procesados con cotas absolutas:

| PUNTO | ESTE (m) | NORTE (m) | COTA (m) | DESCRIPCION |
|-------|------------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 367900.116 | 8612022.969 | 2307.569 | R |
| 2 | 367667.674 | 8611951.361 | 2238.946 | R |
| 3 | 367249.648 | 8611904.210 | 2171.275 | R |
| 4 | 366978.593 | 8611639.971 | 2123.377 | R |
| 5 | 366727.652 | 8611363.176 | 2054.845 | R |
| 6 | 366617.669 | 8610929.689 | 1991.316 | R |
| 7 | 366415.693 | 8610706.254 | 1963.866 | R |
| 8 | 366210.979 | 8610456.504 | 1932.885 | R |
| 9 | 366110.685 | 8610313.644 | 1922.099 | R |
| 10 | 366000.330 | 8610407.587 | 1914.953 | R |
| 11 | 365873.551 | 8610343.314 | 1900.785 | R |
| 12 | 365891.914 | 8610250.818 | 1892.867 | R |
| 13 | 366003.298 | 8610235.616 | 1903.469 | R |
| 14 | 366125.735 | 8610141.576 | 1947.487 | R |
| 15 | 366303.360 | 8610368.129 | 2004.775 | R |
| 16 | 366450.559 | 8610611.821 | 2016.850 | R |
| 17 | 366703.488 | 8610887.402 | 2040.071 | R |
| 18 | 366834.514 | 8611301.334 | 2058.041 | R |
| 19 | 366954.286 | 8611465.444 | 2143.360 | R |
| 20 | 367299.569 | 8611793.897 | 2235.455 | R |
| 21 | 367608.980 | 8611839.957 | 2307.203 | R |
| 22 | 367783.313 | 8611871.354 | 2339.213 | R |
| 23 | 367924.401 | 8611869.103 | 2340.264 | R |

MANUEL AUGUSTO FERRANDINI BURGOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|----|------------|-------------|----------|--------------|
| 24 | 367912.973 | 8611947.269 | 2314.472 | GPS-LIM01758 |
| 25 | 366117.698 | 8610190.033 | 1957.415 | GPS-LIM01759 |
| 26 | 365993.764 | 8610292.627 | 1904.351 | GPS-LIM01760 |
| 27 | 367946.125 | 8611915.321 | 2328.014 | RIO |
| 28 | 367945.705 | 8611915.881 | 2327.815 | RIO |
| 29 | 367948.186 | 8611919.704 | 2328.456 | RIO |
| 30 | 367898.728 | 8611936.475 | 2312.085 | RIO |
| 31 | 367907.413 | 8611938.210 | 2314.051 | RIO |
| 32 | 367876.557 | 8611964.726 | 2302.021 | RIO |
| 33 | 367874.246 | 8611960.443 | 2302.295 | RIO |
| 34 | 367849.258 | 8611971.893 | 2292.877 | RIO |
| 35 | 367853.965 | 8611978.827 | 2292.684 | RIO |
| 36 | 367846.266 | 8611982.610 | 2290.678 | RIO |
| 37 | 367807.592 | 8611994.465 | 2280.491 | RIO |
| 38 | 367775.276 | 8611984.510 | 2272.565 | RIO |
| 39 | 366020.443 | 8610238.850 | 1906.940 | LOTE |
| 40 | 366023.830 | 8610243.472 | 1907.554 | LOTE |
| 41 | 366027.132 | 8610248.390 | 1908.075 | LOTE |
| 42 | 366031.365 | 8610253.435 | 1908.840 | LOTE |
| 43 | 366034.279 | 8610257.897 | 1909.304 | LOTE |
| 44 | 366027.511 | 8610264.066 | 1907.266 | LOTE |
| 45 | 366023.263 | 8610259.623 | 1906.513 | LOTE |
| 46 | 366019.233 | 8610255.110 | 1905.824 | LOTE |
| 47 | 366015.368 | 8610250.550 | 1905.354 | LOTE |
| 48 | 366011.809 | 8610245.894 | 1904.837 | LOTE |
| 49 | 366008.402 | 8610249.059 | 1904.228 | LOTE |
| 50 | 366012.167 | 8610253.745 | 1904.776 | LOTE |
| 51 | 366015.709 | 8610257.704 | 1905.262 | LOTE |
| 52 | 366019.993 | 8610262.027 | 1905.940 | LOTE |
| 53 | 366023.980 | 8610266.647 | 1906.769 | LOTE |
| 54 | 366015.420 | 8610272.995 | 1905.712 | LOTE |
| 55 | 366006.860 | 8610279.342 | 1905.071 | LOTE |
| 56 | 366002.913 | 8610274.790 | 1904.475 | LOTE |
| 57 | 365998.765 | 8610269.969 | 1903.724 | LOTE |
| 58 | 365995.660 | 8610265.450 | 1902.927 | LOTE |
| 59 | 365989.827 | 8610268.618 | 1902.365 | LOTE |
| 60 | 365981.707 | 8610273.842 | 1901.969 | LOTE |
| 61 | 365978.483 | 8610269.217 | 1901.113 | LOTE |
| 62 | 365986.680 | 8610263.943 | 1901.575 | LOTE |
| 63 | 365992.286 | 8610260.336 | 1902.111 | LOTE |
| 64 | 366000.252 | 8610254.823 | 1903.058 | LOTE |


 MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|------|
| 65 | 365919.731 | 8610269.499 | 1895.526 | LOTE |
| 66 | 365910.096 | 8610275.392 | 1894.952 | LOTE |
| 67 | 365905.280 | 8610270.287 | 1894.428 | LOTE |
| 68 | 365914.575 | 8610263.300 | 1894.921 | LOTE |
| 69 | 365965.085 | 8610276.988 | 1900.339 | LOTE |
| 70 | 365971.527 | 8610284.544 | 1901.900 | LOTE |
| 71 | 365976.660 | 8610290.606 | 1902.763 | LOTE |
| 72 | 365981.921 | 8610297.006 | 1903.628 | LOTE |
| 73 | 365986.433 | 8610302.097 | 1904.257 | LOTE |
| 74 | 365987.785 | 8610305.601 | 1904.524 | LOTE |
| 75 | 365991.510 | 8610319.320 | 1905.168 | LOTE |
| 76 | 365992.837 | 8610324.334 | 1905.415 | LOTE |
| 77 | 365988.055 | 8610325.892 | 1905.282 | LOTE |
| 78 | 365986.638 | 8610322.141 | 1905.059 | LOTE |
| 79 | 365982.100 | 8610309.926 | 1904.348 | LOTE |
| 80 | 365980.232 | 8610307.153 | 1904.168 | LOTE |
| 81 | 365975.947 | 8610302.448 | 1903.554 | LOTE |
| 82 | 365970.261 | 8610296.206 | 1902.666 | LOTE |
| 83 | 365963.722 | 8610290.463 | 1901.619 | LOTE |
| 84 | 365959.766 | 8610285.730 | 1900.644 | LOTE |
| 85 | 366027.323 | 8610270.278 | 1907.398 | LOTE |
| 86 | 366032.126 | 8610275.723 | 1907.989 | LOTE |
| 87 | 366036.227 | 8610281.442 | 1908.636 | LOTE |
| 88 | 366031.209 | 8610284.618 | 1907.838 | LOTE |
| 89 | 366018.063 | 8610292.991 | 1906.542 | LOTE |
| 90 | 366015.310 | 8610289.717 | 1906.183 | LOTE |
| 91 | 366009.591 | 8610282.949 | 1905.437 | LOTE |
| 92 | 366022.278 | 8610273.890 | 1906.670 | LOTE |
| 93 | 366030.317 | 8610267.802 | 1907.833 | LOTE |
| 94 | 366034.733 | 8610272.235 | 1908.648 | LOTE |
| 95 | 366039.031 | 8610276.488 | 1909.409 | LOTE |
| 96 | 366043.022 | 8610280.914 | 1909.946 | LOTE |
| 97 | 366047.266 | 8610285.083 | 1910.526 | LOTE |
| 98 | 366048.715 | 8610287.485 | 1910.670 | LOTE |
| 99 | 366058.345 | 8610280.964 | 1913.001 | LOTE |
| 100 | 366056.570 | 8610278.214 | 1912.815 | LOTE |
| 101 | 366053.850 | 8610279.461 | 1912.131 | LOTE |
| 102 | 366049.979 | 8610274.792 | 1911.679 | LOTE |
| 103 | 366046.275 | 8610270.251 | 1911.212 | LOTE |
| 104 | 366043.343 | 8610265.349 | 1910.953 | LOTE |
| 105 | 366039.679 | 8610260.942 | 1910.418 | LOTE |
| 106 | 366037.505 | 8610285.553 | 1908.829 | LOTE |
| 107 | 366041.515 | 8610291.074 | 1909.314 | LOTE |
| 108 | 366043.603 | 8610298.527 | 1909.429 | LOTE |


 MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|------|
| 109 | 366039.547 | 8610300.810 | 1908.842 | LOTE |
| 110 | 366033.556 | 8610304.352 | 1907.970 | LOTE |
| 111 | 366030.945 | 8610297.367 | 1907.786 | LOTE |
| 112 | 366023.697 | 8610300.901 | 1907.137 | LOTE |
| 113 | 366016.298 | 8610303.686 | 1906.528 | LOTE |
| 114 | 366000.227 | 8610314.794 | 1905.586 | LOTE |
| 115 | 366004.531 | 8610323.354 | 1905.988 | LOTE |
| 116 | 365999.663 | 8610325.809 | 1905.769 | LOTE |
| 117 | 365995.069 | 8610317.056 | 1905.287 | LOTE |
| 118 | 365996.394 | 8610316.475 | 1905.364 | LOTE |
| 119 | 365993.683 | 8610311.276 | 1905.113 | LOTE |
| 120 | 365997.258 | 8610309.010 | 1905.259 | LOTE |
| 121 | 366012.994 | 8610299.038 | 1906.213 | LOTE |
| 122 | 366000.503 | 8610301.336 | 1905.207 | |
| 123 | 366008.357 | 8610292.653 | 1905.583 | |
| 124 | 365985.545 | 8610292.279 | 1903.623 | |
| 125 | 365997.882 | 8610282.427 | 1904.274 | |
| 126 | 365980.877 | 8610283.983 | 1902.658 | |
| 127 | 365992.638 | 8610274.921 | 1903.207 | |
| 128 | 365959.942 | 8610330.463 | 1904.332 | LOTE |
| 129 | 365935.874 | 8610354.266 | 1906.303 | LOTE |
| 130 | 365919.655 | 8610342.650 | 1903.722 | LOTE |
| 131 | 365941.890 | 8610318.503 | 1902.109 | LOTE |
| 132 | 365955.857 | 8610323.121 | 1903.643 | LOTE |
| 133 | 365878.122 | 8610320.286 | 1896.034 | RIO |
| 134 | 365895.460 | 8610316.801 | 1896.933 | RIO |
| 135 | 365933.028 | 8610311.957 | 1900.397 | RIO |
| 136 | 365956.954 | 8610310.986 | 1902.735 | RIO |
| 137 | 365967.858 | 8610320.650 | 1904.201 | RIO |
| 138 | 365971.560 | 8610334.686 | 1905.033 | RIO |
| 139 | 365974.254 | 8610360.147 | 1907.001 | RIO |
| 140 | 365980.120 | 8610373.162 | 1907.983 | RIO |
| 141 | 365998.301 | 8610379.526 | 1908.387 | RIO |
| 142 | 366017.123 | 8610379.526 | 1907.626 | RIO |
| 143 | 366028.807 | 8610383.344 | 1908.049 | RIO |
| 144 | 366037.738 | 8610375.742 | 1907.270 | RIO |
| 145 | 366018.715 | 8610369.526 | 1906.035 | RIO |
| 146 | 366000.000 | 8610369.526 | 1906.894 | RIO |
| 147 | 365987.474 | 8610365.142 | 1906.841 | RIO |
| 148 | 365984.030 | 8610357.500 | 1906.452 | RIO |
| 149 | 365981.424 | 8610332.874 | 1905.322 | RIO |
| 150 | 365976.756 | 8610315.173 | 1904.338 | RIO |
| 151 | 365960.572 | 8610300.831 | 1902.253 | RIO |
| 152 | 365932.184 | 8610301.983 | 1899.266 | RIO |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|-----|
| 153 | 365893.833 | 8610306.928 | 1895.424 | RIO |
| 154 | 365880.232 | 8610309.662 | 1894.629 | RIO |
| 155 | 366002.848 | 8610347.320 | 1905.983 | R |
| 156 | 366022.176 | 8610338.075 | 1906.600 | R |
| 157 | 366042.510 | 8610347.521 | 1907.569 | R |
| 158 | 366033.450 | 8610362.997 | 1906.527 | R |
| 159 | 366043.154 | 8610321.604 | 1908.519 | R |
| 160 | 366054.645 | 8610311.519 | 1910.461 | R |
| 161 | 366061.466 | 8610336.509 | 1910.402 | R |
| 162 | 366077.629 | 8610324.155 | 1913.631 | R |
| 163 | 366068.166 | 8610301.441 | 1913.455 | R |
| 164 | 366074.066 | 8610283.597 | 1916.667 | R |
| 165 | 366089.455 | 8610291.945 | 1919.465 | R |
| 166 | 366098.726 | 8610308.307 | 1919.537 | R |
| 167 | 366064.295 | 8610270.337 | 1915.563 | R |
| 168 | 366051.448 | 8610256.908 | 1913.437 | R |
| 169 | 366045.622 | 8610239.513 | 1913.615 | R |
| 170 | 366031.850 | 8610232.522 | 1910.501 | R |
| 171 | 365978.272 | 8610247.248 | 1899.419 | R |
| 172 | 365968.619 | 8610262.817 | 1899.513 | R |
| 173 | 365957.050 | 8610247.211 | 1897.497 | R |
| 174 | 365929.190 | 8610251.634 | 1895.487 | R |
| 175 | 365920.898 | 8610254.797 | 1895.197 | R |
| 176 | 365906.585 | 8610257.518 | 1894.342 | R |
| 177 | 365938.080 | 8610269.983 | 1897.327 | R |
| 178 | 365946.314 | 8610287.915 | 1899.485 | R |
| 179 | 365931.782 | 8610292.356 | 1898.427 | R |
| 180 | 365918.095 | 8610286.475 | 1896.302 | R |
| 181 | 365918.425 | 8610299.124 | 1897.450 | R |
| 182 | 365895.469 | 8610297.827 | 1894.479 | R |
| 183 | 365896.852 | 8610283.868 | 1893.524 | R |
| 184 | 365896.675 | 8610267.829 | 1893.474 | R |
| 185 | 365890.773 | 8610328.087 | 1898.398 | R |
| 186 | 365917.020 | 8610325.381 | 1900.290 | R |
| 187 | 365907.067 | 8610340.660 | 1902.310 | R |
| 188 | 365890.489 | 8610342.898 | 1901.732 | R |
| 189 | 365907.673 | 8610353.909 | 1905.520 | R |
| 190 | 365926.785 | 8610360.415 | 1907.439 | R |
| 191 | 365944.421 | 8610371.797 | 1910.176 | R |
| 192 | 365956.576 | 8610362.125 | 1907.308 | R |
| 193 | 365958.612 | 8610346.609 | 1905.599 | R |
| 194 | 365965.801 | 8610382.352 | 1911.550 | R |
| 195 | 365972.918 | 8610373.916 | 1908.697 | R |
| 196 | 365988.325 | 8610394.900 | 1912.902 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 197 | 366002.736 | 8610388.151 | 1909.796 | R |
| 198 | 366018.758 | 8610355.648 | 1905.996 | R |
| 199 | 366037.287 | 8610217.112 | 1913.499 | R |
| 200 | 366049.975 | 8610224.481 | 1917.569 | R |
| 201 | 366062.431 | 8610233.923 | 1921.353 | R |
| 202 | 366074.196 | 8610246.589 | 1923.983 | R |
| 203 | 366083.206 | 8610267.635 | 1922.164 | R |
| 204 | 366101.660 | 8610279.840 | 1926.971 | R |
| 205 | 366116.916 | 8610294.676 | 1928.486 | R |
| 206 | 366129.834 | 8610312.408 | 1928.030 | R |
| 207 | 366054.933 | 8610203.722 | 1921.845 | R |
| 208 | 366066.781 | 8610212.593 | 1927.011 | R |
| 209 | 366076.037 | 8610221.833 | 1930.571 | R |
| 210 | 366087.514 | 8610232.921 | 1934.572 | R |
| 211 | 366097.140 | 8610247.705 | 1935.439 | R |
| 212 | 366114.912 | 8610265.077 | 1937.062 | R |
| 213 | 366125.649 | 8610280.231 | 1936.541 | R |
| 214 | 366142.326 | 8610301.397 | 1936.556 | R |
| 215 | 366157.135 | 8610294.374 | 1947.468 | R |
| 216 | 366173.055 | 8610285.504 | 1958.813 | R |
| 217 | 366189.716 | 8610275.894 | 1969.414 | R |
| 218 | 366203.415 | 8610268.132 | 1978.023 | R |
| 219 | 366215.633 | 8610261.110 | 1986.965 | R |
| 220 | 366145.658 | 8610272.937 | 1949.704 | R |
| 221 | 366157.876 | 8610278.851 | 1954.275 | R |
| 222 | 366166.391 | 8610264.806 | 1963.551 | R |
| 223 | 366183.792 | 8610266.654 | 1970.634 | R |
| 224 | 366191.938 | 8610254.457 | 1978.608 | R |
| 225 | 366202.304 | 8610249.282 | 1986.426 | R |
| 226 | 366193.048 | 8610232.650 | 1992.239 | R |
| 227 | 366178.979 | 8610242.260 | 1977.628 | R |
| 228 | 366158.246 | 8610254.087 | 1964.276 | R |
| 229 | 366139.364 | 8610259.631 | 1952.283 | R |
| 230 | 366121.222 | 8610248.543 | 1948.113 | R |
| 231 | 366143.066 | 8610242.629 | 1962.286 | R |
| 232 | 366156.024 | 8610237.455 | 1970.395 | R |
| 233 | 366171.204 | 8610228.584 | 1980.607 | R |
| 234 | 366184.903 | 8610223.410 | 1992.596 | R |
| 235 | 366172.685 | 8610209.365 | 1992.040 | R |
| 236 | 366152.322 | 8610218.975 | 1973.928 | R |
| 237 | 366133.440 | 8610231.541 | 1961.751 | R |
| 238 | 366114.187 | 8610237.825 | 1947.308 | R |
| 239 | 366106.788 | 8610227.744 | 1945.697 | R |
| 240 | 366123.449 | 8610219.982 | 1958.855 | R |


 MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 241 | 366140.850 | 8610210.003 | 1971.958 | R |
| 242 | 366156.770 | 8610201.871 | 1981.973 | R |
| 243 | 366154.919 | 8610187.087 | 1982.251 | R |
| 244 | 366125.300 | 8610200.763 | 1963.507 | R |
| 245 | 366112.342 | 8610208.894 | 1953.203 | R |
| 246 | 366095.681 | 8610216.286 | 1941.788 | R |
| 247 | 366084.204 | 8610210.003 | 1936.590 | R |
| 248 | 366103.826 | 8610201.132 | 1948.688 | R |
| 249 | 366079.391 | 8610197.066 | 1934.658 | R |
| 250 | 366067.543 | 8610191.522 | 1928.758 | R |
| 251 | 366087.906 | 8610183.761 | 1938.501 | R |
| 252 | 366103.086 | 8610189.674 | 1948.038 | R |
| 253 | 366103.826 | 8610168.976 | 1943.851 | R |
| 254 | 366118.266 | 8610161.215 | 1951.369 | R |
| 255 | 366124.930 | 8610152.714 | 1952.067 | R |
| 256 | 366138.259 | 8610168.237 | 1967.801 | R |
| 257 | 366126.411 | 8610176.369 | 1962.819 | R |
| 258 | 366131.914 | 8610334.353 | 1923.602 | R |
| 259 | 366142.703 | 8610325.221 | 1929.567 | R |
| 260 | 366160.997 | 8610314.919 | 1939.862 | R |
| 261 | 366171.786 | 8610307.427 | 1949.422 | R |
| 262 | 366186.093 | 8610299.466 | 1959.300 | R |
| 263 | 366198.758 | 8610292.208 | 1966.857 | R |
| 264 | 366211.189 | 8610284.715 | 1974.247 | R |
| 265 | 366223.385 | 8610279.096 | 1982.774 | R |
| 266 | 366238.161 | 8610291.739 | 1985.147 | R |
| 267 | 366255.516 | 8610312.109 | 1987.971 | R |
| 268 | 366227.606 | 8610300.402 | 1978.084 | R |
| 269 | 366241.209 | 8610318.899 | 1979.492 | R |
| 270 | 366211.658 | 8610308.831 | 1967.485 | R |
| 271 | 366222.916 | 8610331.777 | 1968.691 | R |
| 272 | 366200.400 | 8610315.856 | 1959.525 | R |
| 273 | 366213.534 | 8610334.821 | 1960.544 | R |
| 274 | 366185.389 | 8610325.689 | 1949.354 | R |
| 275 | 366198.758 | 8610341.845 | 1952.385 | R |
| 276 | 366170.613 | 8610334.118 | 1938.691 | R |
| 277 | 366186.093 | 8610352.147 | 1941.757 | R |
| 278 | 366159.824 | 8610341.377 | 1933.455 | R |
| 279 | 366176.711 | 8610357.532 | 1937.022 | R |
| 280 | 366147.159 | 8610348.936 | 1926.730 | R |
| 281 | 366163.108 | 8610365.794 | 1930.520 | R |
| 282 | 366150.911 | 8610361.814 | 1926.295 | R |
| 283 | 366169.723 | 8610391.835 | 1929.293 | R |
| 284 | 366185.258 | 8610385.972 | 1935.366 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 285 | 366196.354 | 8610373.480 | 1941.835 | R |
| 286 | 366213.590 | 8610363.581 | 1955.328 | R |
| 287 | 366217.132 | 8610383.851 | 1951.904 | R |
| 288 | 366224.687 | 8610355.567 | 1962.854 | R |
| 289 | 366245.227 | 8610346.846 | 1977.430 | R |
| 290 | 366255.380 | 8610337.890 | 1983.286 | R |
| 291 | 366267.676 | 8610326.952 | 1993.097 | R |
| 292 | 366283.023 | 8610346.986 | 1999.299 | R |
| 293 | 366283.265 | 8610368.044 | 1994.573 | R |
| 294 | 366267.446 | 8610357.909 | 1987.517 | R |
| 295 | 366254.933 | 8610366.394 | 1977.954 | R |
| 296 | 366242.655 | 8610372.758 | 1970.840 | R |
| 297 | 366231.559 | 8610376.529 | 1962.564 | R |
| 298 | 366208.421 | 8610389.021 | 1944.311 | R |
| 299 | 366194.255 | 8610404.813 | 1935.340 | R |
| 300 | 366187.644 | 8610417.838 | 1931.185 | R |
| 301 | 366207.476 | 8610427.973 | 1936.137 | R |
| 302 | 366220.934 | 8610413.360 | 1944.628 | R |
| 303 | 366229.670 | 8610394.976 | 1956.950 | R |
| 304 | 366245.252 | 8610394.504 | 1967.582 | R |
| 305 | 366261.779 | 8610387.669 | 1976.816 | R |
| 306 | 366275.001 | 8610382.484 | 1986.488 | R |
| 307 | 366300.736 | 8610379.655 | 2001.943 | R |
| 308 | 366318.457 | 8610402.336 | 2001.177 | R |
| 309 | 366298.389 | 8610399.272 | 1992.704 | R |
| 310 | 366284.931 | 8610407.757 | 1982.749 | R |
| 311 | 366298.861 | 8610417.657 | 1985.757 | R |
| 312 | 366271.001 | 8610407.286 | 1974.199 | R |
| 313 | 366261.085 | 8610426.849 | 1964.012 | R |
| 314 | 366283.514 | 8610419.306 | 1975.713 | R |
| 315 | 366248.807 | 8610415.300 | 1961.709 | R |
| 316 | 366241.252 | 8610431.327 | 1951.601 | R |
| 317 | 366227.322 | 8610429.206 | 1943.913 | R |
| 318 | 366221.656 | 8610444.290 | 1938.580 | R |
| 319 | 366208.434 | 8610440.048 | 1934.231 | R |
| 320 | 366243.398 | 8610446.724 | 1947.619 | R |
| 321 | 366234.898 | 8610462.752 | 1940.382 | R |
| 322 | 366224.982 | 8610456.624 | 1937.679 | R |
| 323 | 366240.565 | 8610478.308 | 1939.925 | R |
| 324 | 366250.481 | 8610464.873 | 1946.544 | R |
| 325 | 366268.189 | 8610452.617 | 1957.712 | R |
| 326 | 366279.758 | 8610441.068 | 1967.844 | R |
| 327 | 366263.467 | 8610440.832 | 1959.556 | R |
| 328 | 366295.104 | 8610430.933 | 1978.397 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 329 | 366310.923 | 8610425.512 | 1987.424 | R |
| 330 | 366318.242 | 8610416.084 | 1995.024 | R |
| 331 | 366332.408 | 8610433.761 | 1993.934 | R |
| 332 | 366342.088 | 8610446.960 | 1992.790 | R |
| 333 | 366318.242 | 8610447.196 | 1983.283 | R |
| 334 | 366332.644 | 8610456.388 | 1986.545 | R |
| 335 | 366303.368 | 8610442.953 | 1976.789 | R |
| 336 | 366290.855 | 8610467.466 | 1963.578 | R |
| 337 | 366317.062 | 8610467.230 | 1973.570 | R |
| 338 | 366304.784 | 8610457.095 | 1971.766 | R |
| 339 | 366275.036 | 8610470.530 | 1955.582 | R |
| 340 | 366296.293 | 8610486.661 | 1960.913 | R |
| 341 | 366270.558 | 8610494.203 | 1949.153 | R |
| 342 | 366252.850 | 8610491.846 | 1942.229 | R |
| 343 | 366265.127 | 8610478.175 | 1950.322 | R |
| 344 | 366280.710 | 8610484.539 | 1954.858 | R |
| 345 | 366272.210 | 8610514.237 | 1946.283 | R |
| 346 | 366258.753 | 8610504.338 | 1942.683 | R |
| 347 | 366288.029 | 8610501.038 | 1954.822 | R |
| 348 | 366304.556 | 8610506.695 | 1961.169 | R |
| 349 | 366316.361 | 8610495.617 | 1968.120 | R |
| 350 | 366335.013 | 8610481.239 | 1978.746 | R |
| 351 | 366314.236 | 8610475.818 | 1970.289 | R |
| 352 | 366349.652 | 8610475.347 | 1987.818 | R |
| 353 | 366349.652 | 8610460.027 | 1991.242 | R |
| 354 | 366367.831 | 8610489.018 | 1995.446 | R |
| 355 | 366343.749 | 8610494.439 | 1981.471 | R |
| 356 | 366368.540 | 8610509.288 | 1991.685 | R |
| 357 | 366357.207 | 8610492.789 | 1988.094 | R |
| 358 | 366352.249 | 8610512.823 | 1983.837 | R |
| 359 | 366334.322 | 8610508.188 | 1973.729 | R |
| 360 | 366322.517 | 8610525.630 | 1965.974 | R |
| 361 | 366339.044 | 8610532.229 | 1972.734 | R |
| 362 | 366324.406 | 8610510.545 | 1969.402 | R |
| 363 | 366304.337 | 8610526.808 | 1957.809 | R |
| 364 | 366286.157 | 8610520.916 | 1950.672 | R |
| 365 | 366291.588 | 8610541.421 | 1949.367 | R |
| 366 | 366282.616 | 8610532.229 | 1947.362 | R |
| 367 | 366304.337 | 8610538.122 | 1954.910 | R |
| 368 | 366320.864 | 8610545.899 | 1962.036 | R |
| 369 | 366311.184 | 8610554.620 | 1954.803 | R |
| 370 | 366317.575 | 8610576.861 | 1953.509 | R |
| 371 | 366326.547 | 8610563.897 | 1961.616 | R |
| 372 | 366345.199 | 8610553.762 | 1972.926 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 373 | 366354.407 | 8610572.382 | 1973.479 | R |
| 374 | 366338.588 | 8610579.689 | 1964.069 | R |
| 375 | 366331.741 | 8610592.181 | 1957.081 | R |
| 376 | 366365.976 | 8610564.840 | 1982.737 | R |
| 377 | 366360.073 | 8610542.920 | 1984.037 | R |
| 378 | 366364.087 | 8610523.122 | 1987.748 | R |
| 379 | 366387.933 | 8610526.657 | 2000.816 | R |
| 380 | 366404.224 | 8610542.685 | 2007.181 | R |
| 381 | 366386.280 | 8610542.449 | 1996.722 | R |
| 382 | 366386.989 | 8610558.476 | 1993.905 | R |
| 383 | 366414.881 | 8610560.698 | 2009.284 | R |
| 384 | 366428.339 | 8610583.089 | 2010.884 | R |
| 385 | 366402.131 | 8610572.718 | 1998.641 | R |
| 386 | 366416.298 | 8610588.746 | 2002.340 | R |
| 387 | 366389.854 | 8610575.782 | 1990.815 | R |
| 388 | 366399.770 | 8610599.824 | 1989.510 | R |
| 389 | 366375.924 | 8610583.325 | 1982.884 | R |
| 390 | 366387.021 | 8610603.359 | 1982.980 | R |
| 391 | 366360.814 | 8610590.396 | 1971.565 | R |
| 392 | 366376.160 | 8610609.016 | 1975.450 | R |
| 393 | 366346.175 | 8610605.245 | 1961.100 | R |
| 394 | 366366.716 | 8610620.329 | 1966.941 | R |
| 395 | 366350.189 | 8610619.858 | 1959.621 | R |
| 396 | 366430.980 | 8610608.613 | 2005.120 | R |
| 397 | 366442.077 | 8610619.926 | 2007.943 | R |
| 398 | 366418.939 | 8610606.963 | 1998.600 | R |
| 399 | 366421.064 | 8610630.061 | 1992.224 | R |
| 400 | 366406.662 | 8610617.098 | 1988.306 | R |
| 401 | 366392.968 | 8610626.761 | 1979.320 | R |
| 402 | 366377.857 | 8610634.539 | 1969.010 | R |
| 403 | 366366.524 | 8610640.668 | 1961.842 | R |
| 404 | 366386.593 | 8610652.452 | 1968.463 | R |
| 405 | 366396.509 | 8610645.617 | 1974.409 | R |
| 406 | 366412.800 | 8610637.603 | 1985.551 | R |
| 407 | 366399.116 | 8610678.216 | 1965.851 | R |
| 408 | 366411.060 | 8610670.524 | 1972.884 | R |
| 409 | 366428.013 | 8610660.908 | 1984.224 | R |
| 410 | 366441.497 | 8610648.600 | 1996.576 | R |
| 411 | 366455.367 | 8610638.984 | 2009.355 | R |
| 412 | 366464.229 | 8610633.984 | 2017.935 | R |
| 413 | 366483.493 | 8610652.446 | 2021.142 | R |
| 414 | 366473.476 | 8610662.831 | 2008.948 | R |
| 415 | 366457.679 | 8610662.062 | 1998.991 | R |
| 416 | 366442.653 | 8610678.601 | 1984.333 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 417 | 366428.013 | 8610692.063 | 1972.718 | R |
| 418 | 366437.671 | 8610722.933 | 1965.312 | R |
| 419 | 366452.311 | 8610711.010 | 1975.052 | R |
| 420 | 366461.173 | 8610702.548 | 1981.796 | R |
| 421 | 366478.125 | 8610688.702 | 1996.679 | R |
| 422 | 366500.087 | 8610677.547 | 2016.328 | R |
| 423 | 366523.203 | 8610697.548 | 2016.015 | R |
| 424 | 366509.718 | 8610704.087 | 2004.073 | R |
| 425 | 366493.152 | 8610724.856 | 1984.160 | R |
| 426 | 366472.731 | 8610736.010 | 1972.394 | R |
| 427 | 366464.640 | 8610746.010 | 1966.743 | R |
| 428 | 366478.520 | 8610772.260 | 1964.002 | R |
| 429 | 366489.308 | 8610762.259 | 1968.935 | R |
| 430 | 366500.481 | 8610751.490 | 1976.963 | R |
| 431 | 366518.590 | 8610739.951 | 1988.640 | R |
| 432 | 366535.927 | 8610727.259 | 2003.491 | R |
| 433 | 366546.330 | 8610722.259 | 2012.793 | R |
| 434 | 366567.135 | 8610742.644 | 2009.619 | R |
| 435 | 366551.724 | 8610747.644 | 2000.311 | R |
| 436 | 366541.707 | 8610765.336 | 1986.569 | R |
| 437 | 366527.066 | 8610774.952 | 1977.551 | R |
| 438 | 366512.810 | 8610777.644 | 1971.073 | R |
| 439 | 366504.334 | 8610789.952 | 1965.994 | R |
| 440 | 366518.992 | 8610814.324 | 1965.711 | R |
| 441 | 366539.797 | 8610833.171 | 1970.033 | R |
| 442 | 366560.603 | 8610853.171 | 1974.639 | R |
| 443 | 366576.019 | 8610850.537 | 1981.318 | R |
| 444 | 366566.002 | 8610830.152 | 1979.088 | R |
| 445 | 366549.435 | 8610807.459 | 1976.231 | R |
| 446 | 366534.023 | 8610802.459 | 1971.652 | R |
| 447 | 366542.885 | 8610788.228 | 1979.010 | R |
| 448 | 366567.543 | 8610780.920 | 1992.860 | R |
| 449 | 366591.430 | 8610818.998 | 1991.388 | R |
| 450 | 366597.980 | 8610841.306 | 1991.087 | R |
| 451 | 366571.396 | 8610803.613 | 1986.889 | R |
| 452 | 366585.651 | 8610789.766 | 1998.680 | R |
| 453 | 366573.322 | 8610764.381 | 2002.000 | R |
| 454 | 366595.283 | 8610775.920 | 2008.782 | R |
| 455 | 366610.309 | 8610795.920 | 2007.992 | R |
| 456 | 366633.041 | 8610817.459 | 2011.732 | R |
| 457 | 366653.461 | 8610840.152 | 2017.745 | R |
| 458 | 366625.721 | 8610833.229 | 2003.930 | R |
| 459 | 366632.656 | 8610854.768 | 2003.590 | R |
| 460 | 366611.097 | 8610857.209 | 1994.744 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 461 | 366594.916 | 8610868.363 | 1986.374 | R |
| 462 | 366573.340 | 8610862.209 | 1979.792 | R |
| 463 | 366584.898 | 8610886.825 | 1982.243 | R |
| 464 | 366604.162 | 8610890.287 | 1989.672 | R |
| 465 | 366620.729 | 8610875.286 | 1996.322 | R |
| 466 | 366649.626 | 8610867.978 | 2011.217 | R |
| 467 | 366667.349 | 8610864.132 | 2021.150 | R |
| 468 | 366686.998 | 8610875.671 | 2029.762 | R |
| 469 | 366692.007 | 8610891.056 | 2030.642 | R |
| 470 | 366665.807 | 8610885.671 | 2017.430 | R |
| 471 | 366674.669 | 8610903.748 | 2019.715 | R |
| 472 | 366641.920 | 8610895.671 | 2003.735 | R |
| 473 | 366658.872 | 8610911.826 | 2010.503 | R |
| 474 | 366625.353 | 8610899.518 | 1996.225 | R |
| 475 | 366643.461 | 8610920.287 | 2002.377 | R |
| 476 | 366609.556 | 8610903.748 | 1990.720 | R |
| 477 | 366628.050 | 8610920.672 | 1995.658 | R |
| 478 | 366704.402 | 8610914.380 | 2033.428 | R |
| 479 | 366689.761 | 8610922.457 | 2024.590 | R |
| 480 | 366668.956 | 8610931.304 | 2012.847 | R |
| 481 | 366652.004 | 8610937.842 | 2004.145 | R |
| 482 | 366632.354 | 8610943.996 | 1995.323 | R |
| 483 | 366630.813 | 8610967.458 | 1992.663 | R |
| 484 | 366653.159 | 8610971.305 | 2001.626 | R |
| 485 | 366666.259 | 8610955.920 | 2008.215 | R |
| 486 | 366688.991 | 8610947.842 | 2020.995 | R |
| 487 | 366709.411 | 8610942.842 | 2030.773 | R |
| 488 | 366723.281 | 8610962.458 | 2034.801 | R |
| 489 | 366708.640 | 8610972.458 | 2026.167 | R |
| 490 | 366700.935 | 8610960.920 | 2024.690 | R |
| 491 | 366686.679 | 8610973.997 | 2016.606 | R |
| 492 | 366669.727 | 8610987.074 | 2008.076 | R |
| 493 | 366653.159 | 8610988.997 | 2001.366 | R |
| 494 | 366641.601 | 8610996.305 | 1997.019 | R |
| 495 | 366648.171 | 8611029.513 | 2000.725 | R |
| 496 | 366657.803 | 8611009.898 | 2003.720 | R |
| 497 | 366676.681 | 8611016.436 | 2012.889 | R |
| 498 | 366695.175 | 8611000.282 | 2021.568 | R |
| 499 | 366717.136 | 8611007.590 | 2034.335 | R |
| 500 | 366720.219 | 8610991.051 | 2034.013 | R |
| 501 | 366733.703 | 8611001.820 | 2040.839 | R |
| 502 | 366737.556 | 8611026.436 | 2049.434 | R |
| 503 | 366713.283 | 8611027.975 | 2034.827 | R |
| 504 | 366698.643 | 8611034.514 | 2026.870 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 505 | 366679.764 | 8611042.206 | 2016.775 | R |
| 506 | 366668.205 | 8611048.360 | 2010.453 | R |
| 507 | 366655.106 | 8611052.206 | 2004.423 | R |
| 508 | 366662.827 | 8611078.876 | 2008.901 | R |
| 509 | 366682.477 | 8611065.799 | 2020.269 | R |
| 510 | 366702.897 | 8611060.799 | 2033.129 | R |
| 511 | 366717.923 | 8611058.106 | 2042.072 | R |
| 512 | 366742.196 | 8611051.568 | 2057.907 | R |
| 513 | 366755.680 | 8611073.491 | 2069.819 | R |
| 514 | 366739.498 | 8611076.953 | 2058.659 | R |
| 515 | 366721.775 | 8611075.030 | 2045.659 | R |
| 516 | 366698.273 | 8611091.953 | 2030.677 | R |
| 517 | 366679.009 | 8611096.569 | 2017.569 | R |
| 518 | 366670.918 | 8611105.415 | 2012.603 | R |
| 519 | 366706.364 | 8611120.415 | 2034.141 | R |
| 520 | 366740.269 | 8611103.876 | 2059.169 | R |
| 521 | 366769.551 | 8611102.723 | 2076.474 | R |
| 522 | 366751.827 | 8611116.569 | 2063.624 | R |
| 523 | 366757.607 | 8611093.107 | 2070.448 | R |
| 524 | 366727.940 | 8611096.184 | 2050.155 | R |
| 525 | 366730.252 | 8611118.492 | 2048.944 | R |
| 526 | 366687.485 | 8611115.415 | 2020.493 | R |
| 527 | 366679.397 | 8611135.943 | 2011.893 | R |
| 528 | 366683.249 | 8611155.559 | 2009.770 | R |
| 529 | 366688.258 | 8611174.406 | 2008.580 | R |
| 530 | 366697.890 | 8611139.790 | 2020.492 | R |
| 531 | 366721.778 | 8611149.405 | 2034.817 | R |
| 532 | 366742.198 | 8611138.251 | 2050.828 | R |
| 533 | 366763.388 | 8611130.174 | 2064.564 | R |
| 534 | 366777.258 | 8611151.328 | 2063.195 | R |
| 535 | 366752.600 | 8611154.790 | 2050.107 | R |
| 536 | 366766.471 | 8611143.251 | 2061.713 | R |
| 537 | 366782.652 | 8611174.406 | 2054.594 | R |
| 538 | 366765.700 | 8611162.867 | 2052.742 | R |
| 539 | 366752.215 | 8611178.637 | 2040.612 | R |
| 540 | 366738.345 | 8611164.790 | 2038.392 | R |
| 541 | 366711.761 | 8611174.406 | 2019.678 | R |
| 542 | 366711.375 | 8611157.482 | 2023.718 | R |
| 543 | 366731.043 | 8611176.837 | 2029.051 | R |
| 544 | 366718.329 | 8611192.607 | 2019.094 | R |
| 545 | 366695.597 | 8611194.915 | 2008.238 | R |
| 546 | 366692.900 | 8611218.377 | 2007.178 | R |
| 547 | 366707.926 | 8611206.838 | 2012.331 | R |
| 548 | 366733.355 | 8611211.069 | 2022.680 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 549 | 366744.913 | 8611196.069 | 2030.350 | R |
| 550 | 366774.965 | 8611202.223 | 2040.298 | R |
| 551 | 366773.039 | 8611185.299 | 2045.569 | R |
| 552 | 366801.165 | 8611207.992 | 2047.941 | R |
| 553 | 366807.727 | 8611236.193 | 2043.416 | R |
| 554 | 366794.627 | 8611223.115 | 2041.932 | R |
| 555 | 366771.896 | 8611232.731 | 2034.631 | R |
| 556 | 366750.705 | 8611230.423 | 2027.360 | R |
| 557 | 366728.359 | 8611233.116 | 2020.729 | R |
| 558 | 366709.865 | 8611238.116 | 2013.805 | R |
| 559 | 366703.701 | 8611249.270 | 2014.199 | R |
| 560 | 366712.562 | 8611279.270 | 2026.164 | R |
| 561 | 366724.506 | 8611255.808 | 2023.085 | R |
| 562 | 366743.770 | 8611250.039 | 2026.895 | R |
| 563 | 366764.961 | 8611257.731 | 2033.940 | R |
| 564 | 366786.536 | 8611250.808 | 2038.014 | R |
| 565 | 366814.662 | 8611250.039 | 2044.301 | R |
| 566 | 366820.846 | 8611272.900 | 2047.146 | R |
| 567 | 366802.353 | 8611276.362 | 2044.735 | R |
| 568 | 366777.694 | 8611278.670 | 2041.137 | R |
| 569 | 366754.578 | 8611285.977 | 2038.801 | R |
| 570 | 366744.175 | 8611274.439 | 2033.279 | R |
| 571 | 366734.158 | 8611293.670 | 2036.441 | R |
| 572 | 366716.435 | 8611303.286 | 2034.685 | R |
| 573 | 366724.531 | 8611331.449 | 2044.915 | R |
| 574 | 366736.090 | 8611314.141 | 2043.964 | R |
| 575 | 366756.510 | 8611309.526 | 2047.085 | R |
| 576 | 366778.471 | 8611303.372 | 2049.188 | R |
| 577 | 366810.449 | 8611294.141 | 2050.938 | R |
| 578 | 366829.328 | 8611299.141 | 2056.141 | R |
| 579 | 366842.042 | 8611320.295 | 2068.805 | R |
| 580 | 366822.008 | 8611317.218 | 2062.471 | R |
| 581 | 366791.956 | 8611330.680 | 2063.175 | R |
| 582 | 366770.765 | 8611329.141 | 2057.656 | R |
| 583 | 366749.960 | 8611345.296 | 2058.712 | R |
| 584 | 366773.077 | 8611351.834 | 2070.549 | R |
| 585 | 366759.977 | 8611367.988 | 2071.974 | R |
| 586 | 366749.575 | 8611379.143 | 2071.709 | R |
| 587 | 366766.541 | 8611398.098 | 2084.433 | R |
| 588 | 366778.485 | 8611382.329 | 2086.940 | R |
| 589 | 366796.207 | 8611361.175 | 2083.381 | R |
| 590 | 366816.627 | 8611349.251 | 2083.863 | R |
| 591 | 366793.896 | 8611347.328 | 2074.769 | R |
| 592 | 366827.030 | 8611338.866 | 2078.268 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 593 | 366812.774 | 8611331.174 | 2069.721 | R |
| 594 | 366850.147 | 8611342.713 | 2086.299 | R |
| 595 | 366869.797 | 8611358.482 | 2102.821 | R |
| 596 | 366840.130 | 8611351.559 | 2091.599 | R |
| 597 | 366814.701 | 8611383.483 | 2103.026 | R |
| 598 | 366799.290 | 8611377.713 | 2094.187 | R |
| 599 | 366821.251 | 8611367.329 | 2096.621 | R |
| 600 | 366792.740 | 8611397.714 | 2099.253 | R |
| 601 | 366777.328 | 8611403.099 | 2093.340 | R |
| 602 | 366790.428 | 8611422.714 | 2099.830 | R |
| 603 | 366813.930 | 8611406.560 | 2110.263 | R |
| 604 | 366839.359 | 8611385.021 | 2111.731 | R |
| 605 | 366857.853 | 8611370.406 | 2108.314 | R |
| 606 | 366880.970 | 8611385.406 | 2118.179 | R |
| 607 | 366862.476 | 8611393.868 | 2121.760 | R |
| 608 | 366845.524 | 8611406.560 | 2121.497 | R |
| 609 | 366825.489 | 8611415.791 | 2116.388 | R |
| 610 | 366816.628 | 8611434.775 | 2111.251 | R |
| 611 | 366816.628 | 8611454.776 | 2104.906 | R |
| 612 | 366833.966 | 8611463.622 | 2111.859 | R |
| 613 | 366846.680 | 8611442.083 | 2120.969 | R |
| 614 | 366832.810 | 8611445.160 | 2116.510 | R |
| 615 | 366843.213 | 8611424.006 | 2121.099 | R |
| 616 | 366865.945 | 8611427.467 | 2129.123 | R |
| 617 | 366876.347 | 8611410.159 | 2128.244 | R |
| 618 | 366899.464 | 8611410.159 | 2128.920 | R |
| 619 | 366916.417 | 8611426.313 | 2134.753 | R |
| 620 | 366886.750 | 8611431.314 | 2133.685 | R |
| 621 | 366909.096 | 8611443.622 | 2138.649 | R |
| 622 | 366883.668 | 8611449.391 | 2133.190 | R |
| 623 | 366867.871 | 8611464.007 | 2125.968 | R |
| 624 | 366853.616 | 8611474.007 | 2117.504 | R |
| 625 | 366848.619 | 8611487.626 | 2109.366 | R |
| 626 | 366867.884 | 8611508.396 | 2112.721 | R |
| 627 | 366877.516 | 8611521.473 | 2115.990 | R |
| 628 | 366877.901 | 8611492.242 | 2123.136 | R |
| 629 | 366889.074 | 8611471.472 | 2133.080 | R |
| 630 | 366905.256 | 8611456.472 | 2138.475 | R |
| 631 | 366936.079 | 8611459.164 | 2142.311 | R |
| 632 | 366929.529 | 8611475.703 | 2143.535 | R |
| 633 | 366907.568 | 8611483.780 | 2137.743 | R |
| 634 | 366895.624 | 8611505.319 | 2127.402 | R |
| 635 | 366897.550 | 8611530.320 | 2121.761 | R |
| 636 | 366914.905 | 8611553.895 | 2123.839 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 637 | 366901.421 | 8611547.741 | 2119.139 | R |
| 638 | 366939.563 | 8611585.050 | 2125.474 | R |
| 639 | 366929.546 | 8611549.664 | 2131.286 | R |
| 640 | 366921.070 | 8611525.433 | 2133.993 | R |
| 641 | 366924.538 | 8611505.048 | 2139.471 | R |
| 642 | 366944.187 | 8611485.817 | 2146.051 | R |
| 643 | 366975.010 | 8611488.894 | 2146.041 | R |
| 644 | 366995.815 | 8611515.048 | 2148.497 | R |
| 645 | 366960.754 | 8611499.663 | 2146.740 | R |
| 646 | 366949.196 | 8611525.817 | 2144.009 | R |
| 647 | 366948.040 | 8611551.972 | 2138.100 | R |
| 648 | 366959.598 | 8611581.588 | 2134.358 | R |
| 649 | 366946.127 | 8611568.215 | 2132.779 | R |
| 650 | 366960.382 | 8611610.908 | 2125.677 | R |
| 651 | 366980.417 | 8611625.909 | 2128.517 | R |
| 652 | 366976.950 | 8611607.062 | 2133.619 | R |
| 653 | 366972.326 | 8611567.061 | 2143.558 | R |
| 654 | 366969.244 | 8611537.061 | 2146.566 | R |
| 655 | 366978.105 | 8611525.137 | 2148.637 | R |
| 656 | 367003.149 | 8611527.830 | 2150.343 | R |
| 657 | 367029.348 | 8611543.599 | 2155.616 | R |
| 658 | 367007.085 | 8611549.052 | 2154.285 | R |
| 659 | 367007.471 | 8611579.052 | 2154.063 | R |
| 660 | 366990.518 | 8611585.591 | 2146.040 | R |
| 661 | 366997.068 | 8611613.668 | 2140.870 | R |
| 662 | 367006.315 | 8611635.977 | 2137.571 | R |
| 663 | 367008.249 | 8611658.378 | 2129.999 | R |
| 664 | 367029.440 | 8611677.609 | 2133.627 | R |
| 665 | 367024.816 | 8611659.532 | 2138.234 | R |
| 666 | 367025.202 | 8611629.531 | 2147.760 | R |
| 667 | 367021.734 | 8611611.069 | 2153.560 | R |
| 668 | 367031.366 | 8611591.453 | 2159.798 | R |
| 669 | 367029.054 | 8611569.530 | 2159.168 | R |
| 670 | 367000.929 | 8611561.837 | 2153.185 | R |
| 671 | 367054.868 | 8611577.222 | 2165.042 | R |
| 672 | 367078.370 | 8611593.761 | 2171.008 | R |
| 673 | 367058.721 | 8611601.838 | 2167.661 | R |
| 674 | 367051.401 | 8611632.993 | 2162.107 | R |
| 675 | 367049.860 | 8611657.993 | 2151.425 | R |
| 676 | 367048.704 | 8611685.301 | 2140.616 | R |
| 677 | 367062.205 | 8611711.185 | 2138.063 | R |
| 678 | 367064.131 | 8611699.261 | 2142.900 | R |
| 679 | 367066.443 | 8611674.645 | 2153.421 | R |
| 680 | 367069.140 | 8611653.491 | 2163.960 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 681 | 367074.919 | 8611642.337 | 2168.681 | R |
| 682 | 367085.322 | 8611630.798 | 2173.645 | R |
| 683 | 367096.880 | 8611621.183 | 2177.652 | R |
| 684 | 367124.620 | 8611630.029 | 2188.587 | R |
| 685 | 367101.504 | 8611642.722 | 2178.189 | R |
| 686 | 367089.945 | 8611676.184 | 2166.882 | R |
| 687 | 367087.633 | 8611705.030 | 2153.129 | R |
| 688 | 367078.386 | 8611725.031 | 2140.955 | R |
| 689 | 367093.096 | 8611745.171 | 2140.869 | R |
| 690 | 367101.957 | 8611726.709 | 2152.453 | R |
| 691 | 367115.442 | 8611702.093 | 2170.086 | R |
| 692 | 367107.351 | 8611685.169 | 2170.671 | R |
| 693 | 367134.321 | 8611674.015 | 2189.645 | R |
| 694 | 367118.524 | 8611661.323 | 2183.768 | R |
| 695 | 367147.422 | 8611655.889 | 2198.092 | R |
| 696 | 367170.539 | 8611679.351 | 2210.312 | R |
| 697 | 367157.439 | 8611688.582 | 2197.053 | R |
| 698 | 367146.651 | 8611704.736 | 2186.966 | R |
| 699 | 367136.634 | 8611721.275 | 2175.354 | R |
| 700 | 367123.919 | 8611738.967 | 2159.856 | R |
| 701 | 367119.681 | 8611750.506 | 2153.019 | R |
| 702 | 367110.820 | 8611759.737 | 2143.771 | R |
| 703 | 367128.725 | 8611777.260 | 2148.573 | R |
| 704 | 367138.649 | 8611763.390 | 2160.512 | R |
| 705 | 367149.765 | 8611746.746 | 2175.137 | R |
| 706 | 367168.025 | 8611730.102 | 2190.871 | R |
| 707 | 367179.934 | 8611709.099 | 2204.262 | R |
| 708 | 367197.400 | 8611701.173 | 2219.296 | R |
| 709 | 367219.233 | 8611721.384 | 2224.000 | R |
| 710 | 367202.958 | 8611728.913 | 2213.921 | R |
| 711 | 367183.110 | 8611767.353 | 2187.983 | R |
| 712 | 367158.101 | 8611783.997 | 2165.839 | R |
| 713 | 367175.987 | 8611820.959 | 2166.165 | R |
| 714 | 367187.499 | 8611805.901 | 2177.695 | R |
| 715 | 367196.232 | 8611790.049 | 2188.385 | R |
| 716 | 367210.126 | 8611775.386 | 2201.681 | R |
| 717 | 367229.180 | 8611764.290 | 2214.631 | R |
| 718 | 367244.662 | 8611752.798 | 2226.299 | R |
| 719 | 367264.907 | 8611768.650 | 2229.294 | R |
| 720 | 367250.219 | 8611783.312 | 2217.310 | R |
| 721 | 367233.150 | 8611791.238 | 2206.189 | R |
| 722 | 367222.035 | 8611808.675 | 2194.286 | R |
| 723 | 367212.905 | 8611823.733 | 2185.030 | R |
| 724 | 367195.438 | 8611840.774 | 2169.862 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 725 | 367221.671 | 8611862.766 | 2176.185 | R |
| 726 | 367233.183 | 8611848.500 | 2183.933 | R |
| 727 | 367254.223 | 8611823.534 | 2201.325 | R |
| 728 | 367267.323 | 8611805.701 | 2215.212 | R |
| 729 | 367278.438 | 8611794.605 | 2225.425 | R |
| 730 | 367295.904 | 8611808.871 | 2226.297 | R |
| 731 | 367284.392 | 8611826.704 | 2212.758 | R |
| 732 | 367269.704 | 8611850.878 | 2196.297 | R |
| 733 | 367261.368 | 8611874.258 | 2184.589 | R |
| 734 | 367255.017 | 8611890.110 | 2178.674 | R |
| 735 | 367284.789 | 8611899.225 | 2182.103 | R |
| 736 | 367293.919 | 8611883.373 | 2189.434 | R |
| 737 | 367301.858 | 8611860.388 | 2204.161 | R |
| 738 | 367310.592 | 8611841.763 | 2216.072 | R |
| 739 | 367317.340 | 8611828.685 | 2225.149 | R |
| 740 | 367325.280 | 8611812.438 | 2236.675 | R |
| 741 | 367312.974 | 8611907.943 | 2184.398 | R |
| 742 | 367320.516 | 8611886.543 | 2196.933 | R |
| 743 | 367330.440 | 8611865.936 | 2211.146 | R |
| 744 | 367339.173 | 8611848.104 | 2224.049 | R |
| 745 | 367343.540 | 8611832.252 | 2234.442 | R |
| 746 | 367352.670 | 8611807.286 | 2251.758 | R |
| 747 | 367384.824 | 8611809.267 | 2262.226 | R |
| 748 | 367378.473 | 8611833.441 | 2248.162 | R |
| 749 | 367363.785 | 8611865.540 | 2226.145 | R |
| 750 | 367356.640 | 8611891.299 | 2205.876 | R |
| 751 | 367351.082 | 8611908.339 | 2194.824 | R |
| 752 | 367386.507 | 8611911.139 | 2205.349 | R |
| 753 | 367392.461 | 8611888.947 | 2226.250 | R |
| 754 | 367396.034 | 8611874.681 | 2234.840 | R |
| 755 | 367404.370 | 8611860.414 | 2245.926 | R |
| 756 | 367403.973 | 8611846.148 | 2252.525 | R |
| 757 | 367406.355 | 8611829.108 | 2262.022 | R |
| 758 | 367413.500 | 8611819.993 | 2269.676 | R |
| 759 | 367429.379 | 8611818.408 | 2278.259 | R |
| 760 | 367457.166 | 8611831.882 | 2282.651 | R |
| 761 | 367435.333 | 8611841.789 | 2267.862 | R |
| 762 | 367426.600 | 8611871.907 | 2248.586 | R |
| 763 | 367425.012 | 8611896.476 | 2234.243 | R |
| 764 | 367426.203 | 8611913.913 | 2220.371 | R |
| 765 | 367468.758 | 8611917.516 | 2232.287 | R |
| 766 | 367470.743 | 8611898.097 | 2247.805 | R |
| 767 | 367477.491 | 8611878.283 | 2261.775 | R |
| 768 | 367487.415 | 8611851.732 | 2281.212 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 769 | 367490.591 | 8611832.314 | 2294.617 | R |
| 770 | 367518.776 | 8611831.125 | 2302.920 | R |
| 771 | 367510.836 | 8611855.298 | 2285.611 | R |
| 772 | 367507.264 | 8611880.265 | 2266.961 | R |
| 773 | 367498.134 | 8611909.590 | 2244.377 | R |
| 774 | 367503.294 | 8611920.289 | 2236.229 | R |
| 775 | 367534.654 | 8611930.593 | 2230.103 | R |
| 776 | 367537.036 | 8611903.249 | 2254.372 | R |
| 777 | 367546.563 | 8611877.491 | 2273.339 | R |
| 778 | 367553.709 | 8611852.525 | 2292.954 | R |
| 779 | 367558.869 | 8611841.825 | 2301.172 | R |
| 780 | 367587.054 | 8611844.995 | 2300.996 | R |
| 781 | 367579.511 | 8611864.413 | 2286.365 | R |
| 782 | 367579.511 | 8611889.379 | 2267.093 | R |
| 783 | 367571.572 | 8611917.119 | 2244.592 | R |
| 784 | 367567.603 | 8611929.008 | 2234.462 | R |
| 785 | 367606.986 | 8611938.552 | 2231.228 | R |
| 786 | 367615.719 | 8611913.586 | 2254.000 | R |
| 787 | 367623.262 | 8611891.790 | 2268.553 | R |
| 788 | 367634.774 | 8611871.975 | 2285.213 | R |
| 789 | 367641.919 | 8611857.313 | 2296.797 | R |
| 790 | 367673.676 | 8611854.935 | 2310.822 | R |
| 791 | 367669.707 | 8611874.749 | 2294.468 | R |
| 792 | 367664.149 | 8611898.130 | 2274.027 | R |
| 793 | 367663.752 | 8611923.889 | 2254.961 | R |
| 794 | 367674.867 | 8611938.552 | 2249.322 | R |
| 795 | 367697.572 | 8611951.675 | 2252.044 | R |
| 796 | 367700.748 | 8611927.898 | 2267.549 | R |
| 797 | 367705.115 | 8611915.216 | 2278.445 | R |
| 798 | 367708.291 | 8611899.761 | 2291.976 | R |
| 799 | 367712.260 | 8611882.325 | 2308.053 | R |
| 800 | 367715.833 | 8611873.210 | 2315.322 | R |
| 801 | 367748.384 | 8611870.436 | 2330.144 | R |
| 802 | 367732.506 | 8611917.198 | 2287.410 | R |
| 803 | 367724.963 | 8611946.523 | 2266.228 | R |
| 804 | 367724.963 | 8611959.601 | 2260.879 | R |
| 805 | 367749.972 | 8611969.508 | 2267.004 | R |
| 806 | 367761.881 | 8611944.542 | 2281.052 | R |
| 807 | 367764.660 | 8611922.350 | 2292.000 | R |
| 808 | 367773.393 | 8611907.291 | 2310.302 | R |
| 809 | 367776.172 | 8611888.269 | 2324.037 | R |
| 810 | 367813.090 | 8611875.984 | 2338.803 | R |
| 811 | 367803.562 | 8611900.158 | 2318.305 | R |
| 812 | 367794.035 | 8611937.012 | 2292.874 | R |



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

| | | | | |
|-----|------------|-------------|----------|---|
| 813 | 367783.714 | 8611960.789 | 2281.095 | R |
| 814 | 367806.350 | 8611966.025 | 2284.828 | R |
| 815 | 367834.534 | 8611958.495 | 2292.781 | R |
| 816 | 367816.671 | 8611951.362 | 2291.514 | R |
| 817 | 367860.337 | 8611950.966 | 2301.624 | R |
| 818 | 367837.313 | 8611940.266 | 2298.947 | R |
| 819 | 367818.258 | 8611930.359 | 2300.545 | R |
| 820 | 367825.801 | 8611906.978 | 2314.782 | R |
| 821 | 367861.925 | 8611925.207 | 2309.298 | R |
| 822 | 367877.010 | 8611935.511 | 2308.985 | R |
| 823 | 367830.646 | 8611891.055 | 2323.819 | R |
| 824 | 367858.434 | 8611903.340 | 2317.105 | R |
| 825 | 367881.855 | 8611914.040 | 2315.776 | R |
| 826 | 367909.245 | 8611919.984 | 2318.425 | R |
| 827 | 367926.712 | 8611912.058 | 2322.952 | R |
| 828 | 367912.818 | 8611892.640 | 2325.970 | R |
| 829 | 367880.267 | 8611895.414 | 2320.517 | R |
| 830 | 367855.655 | 8611885.507 | 2328.105 | R |
| 831 | 367853.670 | 8611875.996 | 2336.000 | R |
| 832 | 367889.000 | 8611876.789 | 2335.434 | R |
| 833 | 367915.597 | 8611876.392 | 2335.189 | R |
| 834 | 367946.163 | 8611934.250 | 2325.883 | R |
| 835 | 367955.690 | 8611952.479 | 2329.352 | R |
| 836 | 367936.636 | 8611951.290 | 2320.090 | R |
| 837 | 367935.842 | 8611967.934 | 2319.262 | R |
| 838 | 367915.995 | 8611965.674 | 2313.326 | R |
| 839 | 367879.871 | 8611978.355 | 2300.403 | R |
| 840 | 367863.993 | 8611992.621 | 2293.620 | R |
| 841 | 367848.114 | 8611998.962 | 2289.051 | R |
| 842 | 367874.314 | 8612006.491 | 2296.994 | R |
| 843 | 367896.147 | 8612014.417 | 2303.921 | R |
| 844 | 367904.483 | 8611990.243 | 2306.503 | R |
| 845 | 367926.316 | 8611978.355 | 2315.472 | R |
| 846 | 367965.566 | 8611956.679 | 2332.700 | R |

MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

4. EQUIPOS TOPOGRAFICOS

4.1. INSTRUMENTOS

Brigada N°01 – Georeferenciacion con GPS Diferencial.

- Equipo, GPS Diferencial Topcon, modelo Hiper Plus.

Brigada N°02 – Levantamiento Topográfico con Estación Total.

- Equipo, Estación Total marca Leica, modelo TS-02.

Brigada N°03 – Nivelación con Nivel Topográfico.

- Equipo, Nivel Topográfico marca Leica, modelo NA24.

4.2. EQUIPO TECNICO

Brigada N°01 – Georeferenciación con GPS Diferencial.

- Topógrafo, Fredy García Moscoso.
- Operador de Equipo, Walter Orihuela Vásquez.

Brigada N°02 – Levantamiento Topográfico con Estación Total.

- Topógrafo, Fredy García Moscoso.
- Operador de Equipo, Jhon Quispe Alva.
- Ayudante, Jiam Franco Roca Salinas.
- Ayudante, Johan Quispe Alva.

Brigada N°03 – Nivelación con Nivel Topográfico.

- Topógrafo, Fredy García Moscoso.
- Operador de Equipo, Fredy García Moscoso.
- Ayudante, Jiam Franco Roca Salinas.
- Ayudante, Johan Quispe Alva.



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalmente acabado el trabajo como es el Levantamiento Topográfico de la localidad de San Juan de Chilla y Anexo, Provincia de Yauyos, departamento de Lima, se llega a la conclusión definitiva de realizar dicho trabajo en la zona en mención puesto que se presentan todas las condiciones favorables para ello.

En el aspecto Topográfico se observa la existencia de cambios bruscos de pendientes y cotas, por lo que se deberá tener hincapié en este aspecto durante el siguiente proceso del Levantamiento Topográfico.

La consultora se encargará del mantenimiento de los puntos de control monumentados de los BMs ubicados estratégicamente en la localidad puesto que estos servirán para el futuro replanteo y ejecución de obras en el aspecto de alturas y depresiones, principalmente en las obras a ejecutar.

LISTA DE PLANOS:

- 003 TOP01 TOPOGRAFIA SAN JUAN DE CHILLA. Plano de planta general de la topografía.
- XREF CIVIL 3D Vs2. Archivo en formato Civil 3D.



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

6. ANEXOS



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

ANEXO 1: PANEL FOTOGRAFICO



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

Centro poblado San Juan de Chilla



Equipo de prismeros:




MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610



captación del agua



Línea de conducción




MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610

ANEXO 2: PLANOS



MANUEL AUGUSTO FERNANDINI BURGOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 100610



PLANTA GENERAL - TOPOGRAFIA
ESC : 1 / 5000

LEYENDA

| | | | | | |
|--|------------------|--|----------------------|--|-----------------------------|
| | CURVA DE NIVEL | | VALVULA DE AGUA | | VEREDAS |
| | PUNTO GEODESICO | | LOTES | | PUENTES |
| | POSTE DE LUZ | | ENTIDADES PUBLICAS | | CURSOS DE AGUA |
| | POSTE DE SEÑAL | | TACHO DE BASURA | | REDES EXISTENTES ZONA NORTE |
| | CANAL DE REGADIO | | CONDUCCION EXISTENTE | | REDES EXISTENTES ZONA SUR |
| | CAMINOS | | ADUCCION EXISTENTE | | REDES EXISTENTES ZONA ALTA |



ESCALA GRAFICA



TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS:
ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRES BAROLO SORIA

PLANO DE PLANTA GENERAL
TOPOGRAFIA TOP-001-001

Nº DE PLANO:
01
01 DE 01

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | CÓDIGO DE PLANO: S.CH-GEN-TOP-01-01 |
| DIBUJO: FREDY GARCIA MOSCOSO | ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEURA IRRONDES | ESCALA: 1 / 5000 |
| ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA | DISEÑO: ING. WANDU AUGUSTO FERNANDEZ BURGOS | APROBADO: ING. WANDU AUGUSTO FERNANDEZ BURGOS |

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº 944 - 1 de 2

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Nº: 000 944

Razón Social: ENTOPGEO E.I.R.L.
Instrumento: ESTACION TOTAL
Fecha de emisión: 01/12/2021
Proxima calibración: 01/12/2022

RUC: 20601141923
Marca: 2LS CYGNUS
Modelo: KS-102
Serie: HV 5299

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN FABRICANTE

| | | | |
|------------------------------|--|-------------------------------|------------------------|
| Precisión del EDM | Compensador centralizado de doble eje: | | |
| 0m - 500m : | 2mm + 2ppm | un eje: | índice vertical |
| >500m : | 3mm + 2ppm | un eje: | índice horizontal |
| Abertura libre del objetivo: | 40mm | Resolución nivel electrónico: | 1" |
| Telescopio imagen directa: | 30x | Plomada Óptica | |
| Lectura mínima | 1"/5" | Precisión | 1,5mm a 1.5m de altura |
| Precisión angular | 2" | Diámetro | 2,5mm a 1.5m de altura |

AJUSTE DEL EQUIPO

| ESTADO VISIBLE DEL EQUIPO | | PANEL DE CONTROL | | MECÁNICA DEL EQUIPO | | BASE NIVELANTE | |
|---------------------------|----|----------------------|----|---------------------|----|---------------------------|----|
| Color | OK | Leyenda de teclado | OK | Rotación horizontal | OK | Nivel esférico | OK |
| Limpieza | OK | Condición física | OK | Rotación EDM | OK | Tornillos nivelantes | OK |
| Estado físico/mecánico | OK | Funciones de teclado | OK | | | Condición física/mecánica | OK |

REVISIÓN

| | | | |
|-------------------|----|------------------|----|
| Puntero laser | OK | Doble centro | OK |
| Plomada óptica | OK | Error vertical | OK |
| Perpendicularidad | OK | Error horizontal | OK |

PATRÓN DE MEDIDAS ANGULARES

| | | | |
|---------------------|-------------|-----------|--------------|
| Ángulo Hz | 00° 00' 00" | Rot-Der | 180° 00' 00" |
| Ángulo V | 90° 00' 00" | Rot-Der | 270° 00' 00" |
| Ángulo de elevación | 60° 00' 00" | Depresión | 120° 00' 00" |

VALORES ANGULARES INICIALES LEÍDOS EN EL INSTRUMENTO

| | | | |
|------------|-------------|---------|--------------|
| Ángulo Hz | 00° 00' 00" | Rot-Der | 180° 00' 05" |
| Ángulo V | 90° 00' 00" | Rot | 270° 00' 09" |
| Muñones V | 60° 00' 00" | Rot | 300° 00' 09" |
| Muñones Hz | 00° 00' 00" | Rot | 180° 00' 05" |

EL INSTRUMENTO SE ENCUENTRA REVISADO, CALIBRADO, AJUSTADO Y VERIFICADO. SE TOMÓ COMO REFERENCIA EL ESTÁNDAR DE LA NORMA ISO 17123 "OPTICS AND OPTICAL INSTRUMENT", POR LA CUAL SE GARANTIZA SU CORRECTO Y NORMAL FUNCIONAMIENTO.

VALORES ANGULARES A CORREGIR

| | |
|------------|-------------|
| Angulo Hz | 00° 00' 05" |
| Vertical V | 00° 00' 09" |
| Muñones V | 00° 00' 09" |
| Muñones Hz | 00° 00' 05" |

PRECISIÓN ANGULAR

| | Grados ° | Minutos ' | Segundos " |
|---|----------|-----------|------------|
| + | 00° | 00' | 02" |
| - | 00° | 00' | 02" |

VALORES ANGULARES FINALES LEÍDOS EN EL INSTRUMENTO

| | | | |
|------------|-------------|---------|--------------|
| Angulo Hz | 00° 00' 00" | Rot-Der | 180° 00' 01" |
| Angulo V | 90° 00' 00" | Rot | 270° 00' 01" |
| Muñones V | 60° 00' 00" | Rot | 300° 00' 01" |
| Muñones Hz | 00° 00' 00" | Rot | 180° 00' 01" |

DESVIACIÓN ANGULAR FINAL

| | |
|---|-------|
| Δ | + 01" |

Nº 944 - 2 de 2

REVISIÓN DE DISTANCIÓMETRO

| Distancia inicial (m) | Distancia patrón (m) | Error a Corregir (mm) | Distancia Final (m) | Desviación Final |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------|
| 60,370 | 60,370 | +0 | 60,370 | 0 mm |
| 120,012 | 120,012 | +0 | 120,012 | 0 mm |
| 200,936 | 200,937 | +1 | 200,936 | -1 mm |

CONDICIONES AMBIENTALES DE LABORATORIO

Temperatura: 26°C con variación +/- 1°C
Presión atmosférica: 751 mmHg con variación de +/- 0.5 mmHg
Humedad relativa: 68%

OBSERVACIONES: Por medio de la presente certificamos que el producto descrito ha sido verificado y cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante detallado en el manual de usuario. Los resultados del presente documento, son validos únicamente para el equipo calibrado y se refieren al momento y condiciones ambientales en que fueron ejecutadas las mediciones.

TRAZABILIDAD DE LA VERIFICACIÓN

Equipo utilizado como patrón:

Set de Colimadores. Marca Sanzhun W550-4; Serie N° BM2903
Teodolito Mecánico WILD-T1A, Serie N°95453.
Nivel Automático Topcon AT-B2, Serie N°90837.
Micrómetro de placas paralelas Sokkia OMS, con Serie N° 7001660.

Colimador SANZHUN W550-4; con Telescopios de 32x cuyo retículo esta enfocado al infinito, el grosor de sus trazos esta dentro de 1", consta de 04 tubos cada uno con doble retículo en plataforma fija, con distancia de enfoque infinito, distancia focal de 550mm, apertura efectiva de 55mm y 3° de campo de visión, es revisado periodicamente con un Teodolito WILD-T1A precisión 1", con método de lectura directa-inversa y refrendado con un Nivel Automático Topcon Modelo AT-B2 de 32x con Micrómetro de Placas Paralelas de Precisión 0.5mm nivelación doble de 1km.

NOTA:

- 1.- ANTES DE SALIR DE OFICINA ESTE EQUIPO HA SIDO REVISADO, SE ENCUENTRA EN PERFECTO ESTADO Y FUNCIONAMIENTO.
- 2.- EL CLIENTE ES RESPONSABLE DEL TRANSPORTE DEL INSTRUMENTO Y USO DEL CERTIFICADO.
- 3.- TOPLAB S.A.C. NO SE RESPONSABILIZA DE LOS PERJUICIOS QUE PUEDA OCASIONAR EL USO INADECUADO DEL INSTRUMENTO VERIFICADO.
- 4.- TOPLAB S.A.C. NO SE RESPONSABILIZA POR POSIBLES DAÑOS CAUSADOS POR MALA MANIPULACION Y/O TRANSPORTE INAPROPIADO DEL INSTRUMENTO. EL CLIENTE ES RESPONSABLE DEL CUIDADO Y USO ADECUADO DEL EQUIPO.

TOPOGRAPHY LABORATORY PERU S.A.C.
Brayan
BRAYAN CACERES CALDERON
GERENTE

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

N° 000 991

Jesús María, 10 de Diciembre del 2021

Certificado de Operatividad

| | | | |
|---------------------|------------------------|-----------------------|------------|
| Nombre del Cliente: | S.G GEOSURVEY PERU SAC | N° Certificado: | 000-991 |
| Equipo: | RECEPTOR GPS | Fecha de Certificado: | 10/12/2021 |
| Marca: | TRIMBLE | Fecha de Vencimiento: | 10/12/2022 |
| Modelo: | R8 | Revisión: | 5.0 |
| Número de Serie: | 5451488526 | | |

TOPLAB S.A.C. certifica que el equipo arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos.

Además TOPLAB SAC; certifica que el instrumento identificado arriba ha sido verificada en concordancia con los procedimientos de verificación establecidas por el fabricante.

En las pruebas efectuadas en Tiempo Real, los equipos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

CUADRO DE PRECISIÓN INDICADAS POR EL FABRICANTE:

| POST PROCESO | | RTK | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Horizontal | Vertical | Horizontal | Vertical |
| 3.0 mm + 0.1 ppm | 3.5 mm + 0.4 ppm | 3 mm + 0.5 ppm | 5 mm + 0.5 ppm |

Este certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones. Se garantiza la trazabilidad a los patrones nacionales. No se permite la reproducción parcial de este documento sin la autorización expresa para ello.

Brayan Cáceres C.

Gerente

TOPOGRAPHY LABORATORY PERU S.A.C.

toplabperu@gmail.com / administracion@toplab.com.pe

Jirón Pablo Bermúdez N° 214 oficina 601-A - Jesús María

Tlf: **953796641** www.toplab.com.pe

HORARIO DE ATENCIÓN:
LUNES A VIERNES 08:30 AM. A 06:00 PM. SÁBADO 09:00 AM. A 01:00 PM.

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

N° 000 992

Jesús María, 10 de Diciembre del 2021

Certificado de Operatividad

| | | | |
|---------------------|------------------------|-----------------------|------------|
| Nombre del Cliente: | S.G GEOSURVEY PERU SAC | N° Certificado: | 000-992 |
| Equipo: | RECEPTOR GPS | Fecha de Certificado: | 10/12/2021 |
| Marca: | TRIMBLE | Fecha de Vencimiento: | 10/12/2022 |
| Modelo: | R8 | Revisión: | 5.0 |
| Número de Serie: | 5320436760 | | |

TOPLAB S.A.C. certifica que el equipo arriba descrito cumple con las especificaciones técnicas de la fábrica y los estándares internacionales establecidos.

Además TOPLAB SAC; certifica que el instrumento identificado arriba ha sido verificada en concordancia con los procedimientos de verificación establecidas por el fabricante.

En las pruebas efectuadas en Tiempo Real, los equipos se encuentran dentro de las tolerancias del fabricante.

CUADRO DE PRECISIÓN INDICADAS POR EL FABRICANTE:

| POST PROCESO | | RTK | |
|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Horizontal | Vertical | Horizontal | Vertical |
| 3.0 mm + 0.1 ppm | 3.5 mm + 0.4 ppm | 3 mm + 0.5 ppm | 5 mm + 0.5 ppm |

Este certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones. Se garantiza la trazabilidad a los patrones nacionales. No se permite la reproducción parcial de este documento sin la autorización expresa para ello.

Brayan Cáceres C.

Gerente

TOPOGRAPHY LABORATORY PERU S.A.C.

toplabperu@gmail.com / administracion@toplab.com.pe

Jirón Pablo Bermúdez N° 214 oficina 601-A - Jesús María

Tlf: **953796641** www.toplab.com.pe

HORARIO DE ATENCIÓN:
LUNES A VIERNES 08:30 AM. A 06:00 PM. SÁBADO 09:00 AM. A 01:00 PM.

Anexo N° 4
GRANULOMETRIA DE LA CHIA



Punto de Precisión SAC

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033**



Registro N°LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-237-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 079-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-01

1. Solicitante : **A.B. INGENIERIA FACTICA S.A.C.**

Dirección : CAL.4 MZA. A LOTE. 12 ASC. RESID. SANTA ROSA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **METTLER TOLEDO**

Modelo : **PB1502**

Número de Serie : **1116360961**

Alcance de Indicación : **1 500 g**

División de Escala de Verificación (e) : **0,01 g**

División de Escala Real (d) : **0,1 g**

Procedencia : **SUIZA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LOCAL**

Fecha de Calibración : **2022-07-01**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LOCAL de A.B. INGENIERIA FACTICA S.A.C.
CALLE LOS MIRTO 112 URB. POPULAR EL ERMITAÑO - INDEPENDENCIA - LIMA





Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N°LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-237-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

| | Mínima | Máxima |
|------------------|--------|--------|
| Temperatura | 20,8 | 20,9 |
| Humedad Relativa | 60,7 | 62,6 |

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado | Certificado de calibración |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| INACAL - DM | Juego de pesas (exactitud F1) | IP-296-2019 |

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 1 500,00 g

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 1 499,88 g para una carga de 1 500,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

| INSPECCIÓN VISUAL | | | |
|-------------------|-------|----------------|----------|
| AJUSTE DE CERO | TIENE | ESCALA | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE | TIENE | CURSOR | NO TIENE |
| PLATAFORMA | TIENE | SIST. DE TRABA | NO TIENE |
| NIVELACIÓN | TIENE | | |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N° | Carga L1= 750,00 g | | | Carga L2= 1 500,00 g | | |
|------------------------|--------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|
| | I (g) | ΔL (g) | E (g) | I (g) | ΔL (g) | E (g) |
| 1 | 749,99 | 0,009 | -0,015 | 1 499,98 | 0,005 | -0,022 |
| 2 | 749,99 | 0,006 | -0,012 | 1 499,98 | 0,006 | -0,023 |
| 3 | 749,98 | 0,005 | -0,021 | 1 499,98 | 0,004 | -0,021 |
| 4 | 749,99 | 0,008 | -0,014 | 1 499,99 | 0,005 | -0,012 |
| 5 | 749,98 | 0,006 | -0,022 | 1 499,98 | 0,008 | -0,025 |
| 6 | 749,99 | 0,005 | -0,011 | 1 499,98 | 0,003 | -0,020 |
| 7 | 749,99 | 0,004 | -0,010 | 1 499,98 | 0,006 | -0,023 |
| 8 | 749,98 | 0,006 | -0,022 | 1 499,99 | 0,005 | -0,012 |
| 9 | 749,98 | 0,005 | -0,021 | 1 499,99 | 0,004 | -0,011 |
| 10 | 749,99 | 0,004 | -0,010 | 1 499,99 | 0,006 | -0,013 |
| Diferencia Máxima | | | 0,012 | | | 0,014 |
| Error máximo permitido | ± 0,2 g | | | ± 0,2 g | | |





Punto de Precisión S.A.C.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN



Registro N°LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3140 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 581-2022
Fecha de emisión : 2022-10-07

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : A.B. INGENIERIA FACTICA S.A.C.

Dirección : CAL.4 MZA. A LOTE. 12 ASC. RESID. SANTA ROSA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados son validos en el momento y en las condiciones de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Marca : KAPAOT
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Tamiz N° : N° 4, N° 8, N° 10, N° 16, N° 20, N° 30, N° 40, N° 50, N° 60, N° 80, N° 100, N° 200

Serie : 0250446
Material : ACERO
Color : PLATEADO

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISIÓN SAC.
07 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------|--------|------------------|-----------------------|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21-C-0136-2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

6. Condiciones Ambientales

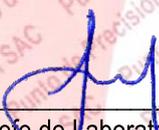
| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 16.6 | 16.6 |
| Humedad % | 74 | 74 |

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

(*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

AV. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecisión.com E-mail: info@puntodeprecisión.com / puntodeprecisión@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3140 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

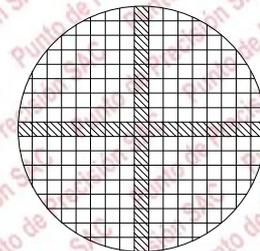
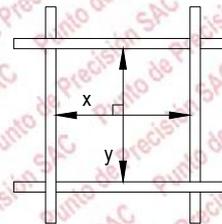
| TAMIZ | MEDIDAS TOMADAS (mm) | | | | | | | | | | PROMEDIO (mm) | ESTANDAR (mm) | ERROR (mm) | DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA (mm) | DESVIACIÓN ESTANDAR (mm) |
|--------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|---------------|------------|---------------------------------|--------------------------|
| N° 4 | 4.78 | 4.82 | 4.72 | 4.69 | 4.71 | 4.80 | 4.65 | 4.74 | 4.77 | 4.75 | 4.74 | 4.75 | -0.01 | 0.11 | 0.05 |
| N° 8 | 2.33 | 2.28 | 2.30 | 2.36 | 2.41 | 2.45 | 2.50 | 2.48 | 2.49 | 2.44 | 2.40 | 2.36 | 0.04 | 0.17 | 0.08 |
| N° 10 | 2.08 | 2.11 | 1.98 | 1.87 | 1.84 | 2.01 | 1.95 | 2.07 | 1.87 | 2.04 | 1.98 | 2.00 | -0.02 | 0.20 | 0.10 |
| N° 16 | 1.20 | 1.15 | 1.21 | 1.18 | 1.14 | 1.13 | 1.25 | 1.27 | 1.20 | 1.23 | 1.20 | 1.18 | 0.02 | 0.09 | 0.05 |
| N° 20 | 0.86 | 0.88 | 0.84 | 0.82 | 0.83 | 0.79 | 0.87 | 0.86 | 0.85 | 0.84 | 0.84 | 0.85 | -0.01 | 0.05 | 0.03 |
| N° 30 | 0.62 | 0.65 | 0.66 | 0.58 | 0.59 | 0.60 | 0.56 | 0.62 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.60 | 0.02 | 0.07 | 0.03 |
| N° 40 | 0.44 | 0.48 | 0.46 | 0.40 | 0.45 | 0.42 | 0.47 | 0.49 | 0.50 | 0.44 | 0.46 | 0.43 | 0.03 | 0.06 | 0.03 |
| N° 50 | 0.27 | 0.25 | 0.31 | 0.28 | 0.29 | 0.27 | 0.33 | 0.26 | 0.31 | 0.30 | 0.29 | 0.30 | -0.01 | 0.05 | 0.03 |
| N° 60 | 0.26 | 0.27 | 0.29 | 0.31 | 0.24 | 0.23 | 0.30 | 0.29 | 0.28 | 0.27 | 0.27 | 0.25 | 0.02 | 0.05 | 0.03 |
| N° 80 | 0.19 | 0.20 | 0.21 | 0.18 | 0.17 | 0.16 | 0.20 | 0.22 | 0.21 | 0.19 | 0.19 | 0.18 | 0.01 | 0.04 | 0.02 |
| N° 100 | 0.15 | 0.13 | 0.11 | 0.16 | 0.12 | 0.15 | 0.14 | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.14 | 0.15 | -0.01 | 0.04 | 0.02 |
| N° 200 | 0.08 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.11 | 0.09 | 0.10 | 0.09 | 0.08 | 0.01 | 0.03 | 0.01 |

Mediciones Verticales



Mediciones Horizontales

Placa Grabada con Indicaciones Técnicas del Tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión S.A.C.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN



Registro N°LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3141 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 581-2022
Fecha de emisión : 2022-10-07

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

1. Solicitante : A.B. INGENIERIA FACTICA S.A.C.

Dirección : CAL.4 MZA. A LOTE. 12 ASC. RESID. SANTA ROSA - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

Los resultados son validos en el momento y en las condiciones de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Marca : ORION
Diámetro de Tamiz : 12 pulg
Tamiz N° : 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4"
Serie : 0250446
Material : ACERO
Color : PLATEADO

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISIÓN SAC.
07 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

| INSTRUMENTO | MARCA | CERTIFICADO | TRAZABILIDAD |
|-------------|--------|------------------|-----------------------|
| PIE DE REY | INSIZE | DM21-C-0136-2021 | SISTEMA INTERNACIONAL |

6. Condiciones Ambientales

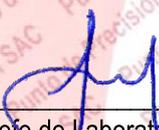
| | INICIAL | FINAL |
|----------------|---------|-------|
| Temperatura °C | 16.6 | 16.6 |
| Humedad % | 74 | 74 |

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

(*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

AV. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3141 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

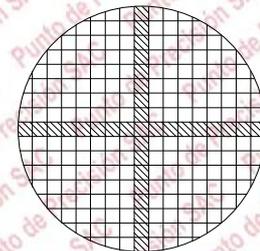
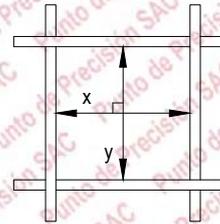
| TAMÍZ | MEDIDAS TOMADAS (mm) | | | | | | | | | | PROMEDIO (mm) | ESTANDAR (mm) | ERROR (mm) | DESVIACIÓN ESTANDAR MÁXIMA (mm) | DESVIACIÓN ESTANDAR (mm) |
|--------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|------------|---------------------------------|--------------------------|
| 3" | 75.87 | 76.28 | 76.19 | 75.30 | 76.14 | 75.16 | 75.56 | 76.23 | 75.38 | 75.91 | 75.80 | 75.00 | 0.80 | 0.87 | 0.42 |
| 2 1/2" | 63.15 | 63.40 | 64.28 | 63.51 | 62.44 | 62.89 | 63.01 | 62.77 | 63.22 | 64.12 | 63.28 | 63.00 | 0.28 | 1.10 | 0.58 |
| 2" | 52.25 | 51.30 | 49.89 | 47.77 | 52.36 | 49.25 | 46.05 | 48.11 | 53.20 | 48.07 | 49.83 | 50.00 | -0.17 | 4.80 | 2.37 |
| 1 1/2" | 36.48 | 36.05 | 37.05 | 33.33 | 36.74 | 39.05 | 36.62 | 37.63 | 38.24 | 37.66 | 36.89 | 37.50 | -0.61 | 3.14 | 1.54 |
| 1" | 24.65 | 23.08 | 26.35 | 27.09 | 26.15 | 25.04 | 22.48 | 28.63 | 27.10 | 24.38 | 25.50 | 25.00 | 0.49 | 3.91 | 1.92 |
| 3/4" | 19.03 | 18.79 | 19.06 | 19.17 | 19.28 | 19.17 | 18.82 | 18.84 | 19.05 | 19.14 | 19.04 | 19.00 | 0.04 | 0.34 | 0.17 |
| 1/2" | 12.48 | 12.63 | 11.55 | 11.85 | 10.99 | 13.20 | 13.00 | 12.47 | 11.47 | 12.44 | 12.21 | 12.50 | -0.29 | 1.46 | 0.71 |
| 3/8" | 9.25 | 9.33 | 9.66 | 9.54 | 9.48 | 9.52 | 9.57 | 9.62 | 9.54 | 9.61 | 9.51 | 9.50 | 0.01 | 0.26 | 0.13 |
| 1/4" | 6.10 | 6.05 | 6.30 | 6.54 | 5.82 | 5.95 | 5.89 | 5.96 | 6.35 | 6.45 | 6.14 | 6.30 | -0.16 | 0.49 | 0.25 |

Mediciones Verticales



Mediciones Horizontales

Placa Grabada con Indicaciones Técnicas del Tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Anexo N° 5

Espectrometría de emisión atómica de la Chía

INFORME DE ENSAYO N° 1-10621/22

Pág. 1/2

DATOS DEL CLIENTE ^(A)

Cliente : BARTOLO SORIA, CARLOS ANDRES
 Domicilio legal : Jr. Satélite 355 Asociación Santa Elizabeth – San Juan de Lurigancho – Lima – Lima

DATOS DE LA MUESTRA

Producto declarado ^(A) : HARINA DE CHIA
 Procedencia : Proporcionada por el solicitante y/o cliente.
 Cantidad recibida : 1 muestra x 200 g
 Presentación y condición de recepción : En bolsa ziploc, cerrado y conservado a temperatura ambiente.
 Identificación y descripción ^(A) : FP: 30 05 22
 EX: 30 11 23
 Fecha de recepción : 2022 - 09 - 30
 Fecha de inicio del ensayo : 2022 - 10 - 03
 Fecha de término del ensayo : 2022 - 10 - 14
 Ensayo realizado en : Laboratorio ICP-AA
 Identificado con : H/S 22008707 (EXAI-13990-2022)
 Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

| Ensayo | | LCM | Unidad | Resultados |
|-----------------|--|-------|--------|------------|
| Metales por ICP | Aluminio (Al) | 0,25 | mg/kg | <0,25 |
| | Antimonio (Sb) | 0,25 | mg/kg | <0,25 |
| | Bario (Ba) | 0,05 | mg/kg | 22,8 |
| | Berilio (Be) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Bismuto (Bi) | 0,25 | mg/kg | <0,25 |
| | Boro (B) | 0,25 | mg/kg | <0,25 |
| | Cadmio (Cd) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Calcio (Ca) | 2,5 | mg/kg | 8 413 |
| | Cerio (Ce) | 0,02 | mg/kg | <0,02 |
| | Cobalto (Co) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Cobre (Cu) | 0,05 | mg/kg | 14,6 |
| | Cromo (Cr) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Dióxido de Silicio (SiO ₂) | 0,54 | mg/kg | <0,54 |
| | Estaño (Sn) | 0,1 | mg/kg | <0,1 |
| | Estroncio (Sr) | 0,05 | mg/kg | 60,7 |
| | Fósforo (P) | 0,5 | mg/kg | 10 175 |
| | Galio (Ga) | 0,4 | mg/kg | <0,4 |
| | Hierro (Fe) | 0,2 | mg/kg | 529 |
| | Indio (In) | 0,75 | mg/kg | <0,75 |
| Litio (Li) | 0,15 | mg/kg | <0,15 | |

LCM:Límite de cuantificación del método

^(A) Datos proporcionados por el solicitante y/o cliente. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el solicitante y/o cliente pueda afectar la validez de los resultados.

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
 Calle Teniente Rodríguez N° 1415
 Miraflores – Arequipa
 T. (054) 265572

CALLAO
 Oficina Principal
 Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
 T. (511) 319 9000

info@cerper.com – www.cerper.com

INFORME DE ENSAYO N° 1-10621/22

Pág. 2/2

| Ensayo | LCM | Unidad | Resultados | |
|------------------------|----------------|--------|------------|--------|
| Metales por ICP | Magnesio (Mg) | 0,35 | mg/kg | 4 080 |
| | Manganeso (Mn) | 0,05 | mg/kg | 46,5 |
| | Molibdeno (Mo) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Níquel (Ni) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Plata (Ag) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Plomo (Pb) | 0,1 | mg/kg | <0,1 |
| | Potasio (K) | 4,5 | mg/kg | 8 246 |
| | Selenio (Se) | 0,25 | mg/kg | <0,25 |
| | Silicio (Si) | 0,25 | mg/kg | <0,25 |
| | Sodio (Na) | 1,5 | mg/kg | <1,5 |
| | Talio (Tl) | 0,25 | mg/kg | <0,25 |
| | Titanio (Ti) | 0,15 | mg/kg | <0,15 |
| | Uranio (U) | 0,008 | mg/kg | <0,008 |
| | Vanadio (V) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |
| | Wolframio (W) | 0,1 | mg/kg | <0,1 |
| | Zinc (Zn) | 0,05 | mg/kg | 327 |
| | Zirconio (Zr) | 0,05 | mg/kg | <0,05 |

LCM:Límite de cuantificación del método

| Ensayo | LCM | Unidad | Resultado |
|----------|------|--------|-----------|
| Arsénico | 0,06 | mg/kg | <0,06 |

LCM:Límite de cuantificación del método

MÉTODOS

Metales por ICP: EPA Method 200.7: 1994. Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry Method for trace Element Analysis of Water and Wastes.

Arsénico: NOM-117-SSA1. 1994. Bienes y Servicios. Bienes y Servicios. Métodos de prueba para la determinación de Cadmio, Arsénico, Plomo, Estaño, Cobre, Hierro, Zinc y Mercurio en Alimentos, agua potable y aguas purificadas por Espectrometría de absorción Atómica.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 15 de octubre de 2022
RF

“Este documento sin firma digital carece de validez”

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores – Arequipa
T. (054) 265572

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com – www.cerper.com



Anexo N° 6
Caracterización del agua

INFORME DE ENSAYO N° 220010234/2022

Razón social del cliente: Erick Yhonny Roca Trejo **RUC:** 15853457
Domicilio legal del cliente: MZ-F LOTE 08 VISTA ALEGRE OQUENDO - CALLAO **CMA:** CMA2022/5542

Producto declarado: Agua Natural / Agua Superficial
Número de Muestras: 14
Presentación: Frascos de plásticos/ Once (11) unidades de 1 Lt y Tres (03) unidades de 500 mL
Procedencia: SAN JUAN DE CHILLA, DISTRITO DE OMAS, YAUYOS, LIMA
Condición de la muestra: Refrigerada
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 22/09/2022-11:20 h
Coordenadas: 366003.04E 8610358.83N
Punto de muestreo: P1 / SAN JUAN CHILLA - AGUA SUPERFICIAL
Fecha de recepción de la muestra: 23/09/2022
Código de Muestra: 220010234
Fecha de inicio de análisis: 23/09/2022
Fecha de término de análisis: 30/09/2022
Fecha de emisión: 03/10/2022

Físico Químicos

| Análisis | LCM | Unidad | Resultados |
|----------------------------------|------|--------------|------------|
| Sólidos Totales Disueltos | 10 | mg/L | 341 |
| Sulfatos | 3 | mg SO4 2-/L | 135 |
| Conductividad | 0,01 | uS/cm | 525,00 |
| Cloruros | 4 | mg Cl -/L | 21 |
| * pH (Referencial) | 0,01 | Unidad de pH | 7,12 |
| Dureza total | 5 | mgCaCO3/L | 235 |
| Turbidez | 0,05 | NTU | 101,00 |
| Color | 3 | UC | < 3 |

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010234/2022
Físico Químicos

| Análisis | LCM | Unidad | Resultados |
|------------------|-------|--------|------------|
| Arsénico | 0,008 | mg/L | < 0,008 |
| Boro | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Bario | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Cadmio | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Selenio | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Cromo | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Cobre | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Hierro | 0,003 | mg/L | < 0,003 |
| Manganeso | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Molibdeno | 0,003 | mg/L | < 0,003 |
| Sodio | 0,008 | mg /L | 125 |
| Níquel | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Plomo | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Zinc | 0,003 | mg /L | < 0,003 |
| Mercurio | 0,001 | mg/L | < 0,001 |

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
 Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010234/2022

Página 3 de 6

Físico Químicos

| Análisis | LCM | Unidad | Resultados |
|-----------------|-------|--------|------------|
| Aluminio | 0,003 | mg /L | < 0,003 |

Microbiológicos

| Análisis | LCM | Unidad | Resultados |
|---|-----|------------|------------|
| * Detección de Colifagos (Virus) | 0 | UFC/mL | 0 |
| * Detección de larvas y huevos de helmintos, quistes y oquistes de protozoarios patógenos | 0 | N° org/L | 0 |
| * Organismos vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estados evolutivos - Agua | 0 | N° org/L | 0 |
| Recuento de Bacterias Heterótrofas PCA 35 °C 48±3h | 1 | UFC/mL | 110 |
| Coliformes totales | 1,8 | NMP/100 mL | 20 |
| Coliformes Fecales o Termotolerantes (NMP) | 1,8 | NMP/100 mL | 22 |
| Escherichia coli | 1,8 | NMP/100 mL | 17 |

Sensoriales

| Análisis | LCM | Unidad | Resultados |
|----------------|-----|--------|------------|
| * Olor | --- | --- | Aceptable |
| * Sabor | --- | --- | Aceptable |

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<=" Menor que el L.C.M.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA

Tipo de análisis
Norma de Referencia

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

 No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.


Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010234/2022

Página 4 de 6

| | |
|--|---|
| Sólidos Totales Disueltos (Acre) - Agua (L.C= 10 mg/L) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed. 2017. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180° C |
| Sulfatos | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO4 ²⁻ E, 23rd Ed. 2017. Sulfate. Turbidimetric Method. |
| Conductividad | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method |
| Cloruros | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B, 23rd Ed. 2017. Chloride. Argentometric Method. |
| pH (Referencial) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017, pH Value. Electrometric Method |
| Dureza total | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed.2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method. |
| Turbidez | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd.Ed.2017 Turbidity. Nephelometric Method |
| Color | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.2017 Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (PROPOSED) |
| Arsénico | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Boro | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Bario | Method 200.7: Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry |
| Cadmio | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Selenio | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Cromo | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Cobre | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Hierro | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Manganeso | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |

Molibdeno

EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010234/2022

Página 5 de 6

| | |
|--|--|
| | Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Sodio | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Níquel | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Plomo | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Zinc | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Mercurio | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 3112 B, 23rd Ed 2017. Metals by Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometry. Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method |
| Aluminio | EPA Method 200.7 Rev. 4.4. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry . 1994 |
| Detección de Colifagos (Virus) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9224 B, 23 rd. Ed. 2017 |
| Detección de larvas y huevos de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos | Técnica de concentración y flotación de SHEATHER |
| Organismos vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estados evolutivos - Agua | SMEWW APHA 23rd Ed. 2017 -10200 |
| Recuento de Bacterias Heterótrofas PCA 35 °C 48±3h | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 B, 23rd Ed. (Incluye MUESTREO) 2017 Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method |
| Coliformes totales | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed. (Incluye MUESTREO) 2017 Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique |
| Coliformes Fecales o Termotolerantes (NMP) | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 23rd Ed. (Incluye MUESTREO) 2017 Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure |
| Escherichia coli | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F, 23rd Ed. (Incluye MUESTREO) 2017 Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate |
| Olor | NTP-ISO 4121:2008 (Revisada el 2019). ANALISIS SENSORIAL. Directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas. |
| Sabor | NTP-ISO 4121:2008 (Revisada el 2019). ANALISIS SENSORIAL. Directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas. |

"SMEWW": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010234/2022

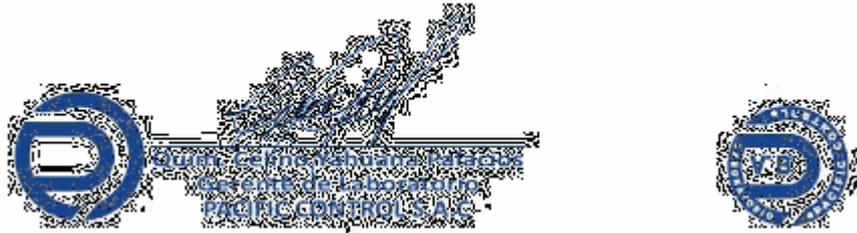
Página 6 de 6

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representativs throughtout os the world

TIC Council is an international association
representing independent testing,
inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa
Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 -
Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

JE/CYP/CYP

Anexo N° 7
Tratabilidad del agua



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Ambiental

Laboratorio de Investigación del Agua

INFORME DE ANÁLISIS N° 001-2022/LIA/FIA/UNI

Solicitante : ERICK YHONNY ROCA TREJO
Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHIA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022"
Ubicación : DEPARTAMENTO DE LIMA
Tipo de muestra : AGUA PREPARADA
Fecha de la prueba : 30/11/2022

RESULTADOS OBTENIDOS

Cuadro N° 1 CONDICIONES INICIALES DE LA MUESTRA A TRABAJAR

| PARÁMETRO QUÍMICO | UNIDAD | RESULTADO |
|-------------------|-------------------------|-----------|
| Alcalinidad total | mg CaCO ₃ /L | 89,0 |
| Turbiedad inicial | UNT | 50 |
| | | 100 |
| | | 200 |
| pH | -- | 7,87 |

EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS USADOS EN LAS PRUEBAS.

- ✓ Equipo de prueba de jarra con variador de velocidad.
- ✓ Potenciómetro.
- ✓ Vasos de precipitado de 2 000 mL.
- ✓ Vasos de vidrio de 50 mL.
- ✓ Pipeta de 10 mL.
- ✓ Chía preparada al 1,0 %.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Ambiental

Laboratorio de Investigación del Agua

INFORME DE ANÁLISIS N° 001-2022/LIA/FIA/UNI

Solicitante : ERICK YHONNY ROCA TREJO
Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHIA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022"
Ubicación : DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
Tipo de muestra : AGUA PREPARADA
Fecha de la prueba : 30/11/2022

RESUMEN DE LOS RESULTADOS FINALES DE LAS PRUEBAS

Cuadro N° 2 RESUMEN DE RESULTADOS FINALES USANDO SALVIA HISPÁNICA (CHIA)

| PARÁMETRO | UNIDAD | RESULTADO |
|--------------------------------------|-----------------|-----------|
| Dosis de Chía (turbiedad de 50 UNT) | mg/L | 10,0 |
| Dosis de Chía (turbiedad de 100 UNT) | mg/L | 15,0 |
| Dosis de Chía (turbiedad de 200 UNT) | mg/L | 10,0 |
| Tiempo total de floculación | minutos | 18,0 |
| Gradiente de floculación | s ⁻¹ | 40,0 |
| Tiempo de sedimentación | min | 10,0 |

Cuadro N° 3 RESULTADOS FINALES USANDO SALVIA HISPÁNICA (CHIA)

| Dosis Chía (mg/L) | TURBIDEZ (UNT) | | |
|----------------------|----------------|-------------|--------------|
| | 50 | 100 | 200 |
| 5 | 32,7 | 36,6 | 30,8 |
| 10 | 18,3 | 29,8 | 26,8 |
| 15 | 11,2 | 34,2 | 32,1 |
| 20 | 12,1 | 30,8 | 19,3 |
| 25 | 18,1 | 49,7 | 30,7 |
| 30 | 19,3 | 50,7 | 32,2 |
| Remoción (%) | 77,6 | 70,5 | 90,35 |





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

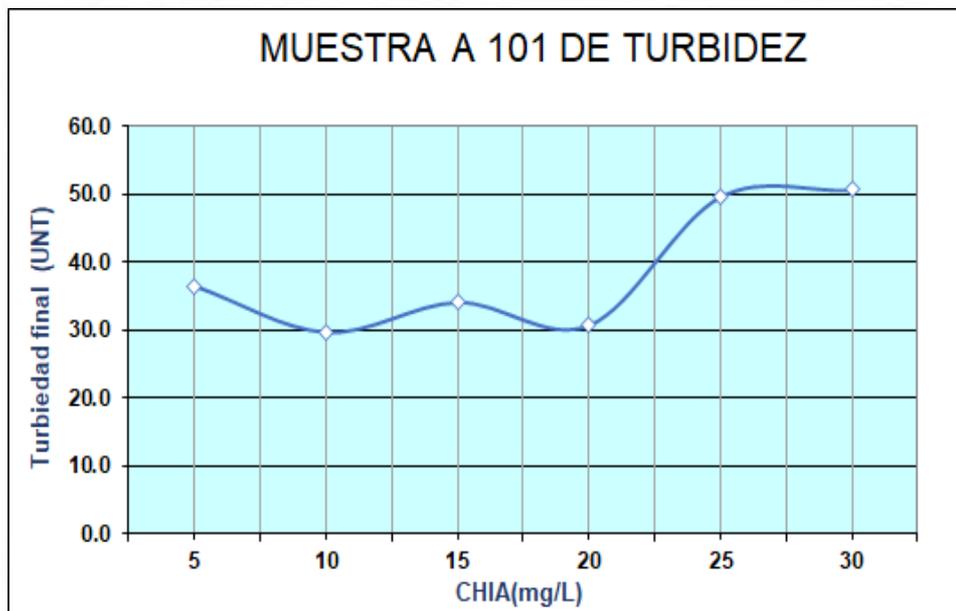
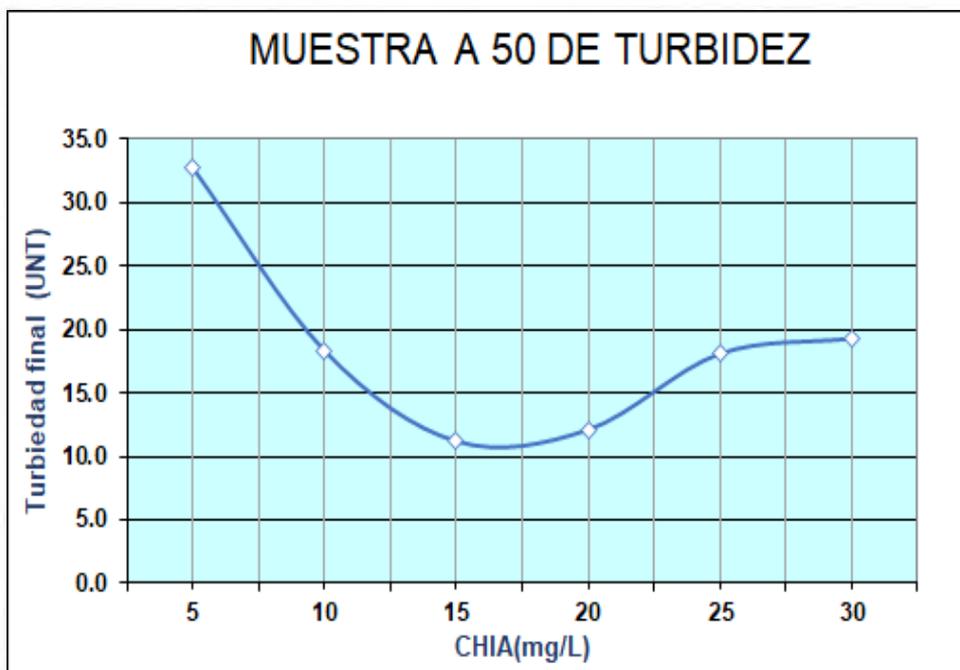
Facultad de Ingeniería Ambiental

Laboratorio de Investigación del Agua

INFORME DE ANÁLISIS N° 001-2022/LIA/FIA/UNI

Solicitante : ERICK YHONNY ROCA TREJO
Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHIA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022"
Ubicación : DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
Tipo de muestra : AGUA PREPARADA
Fecha de la prueba : 30/11/2022

GRAFICO DE LOS RESULTADOS FINALES DE LAS PRUEBAS DE TRATABILIDAD





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

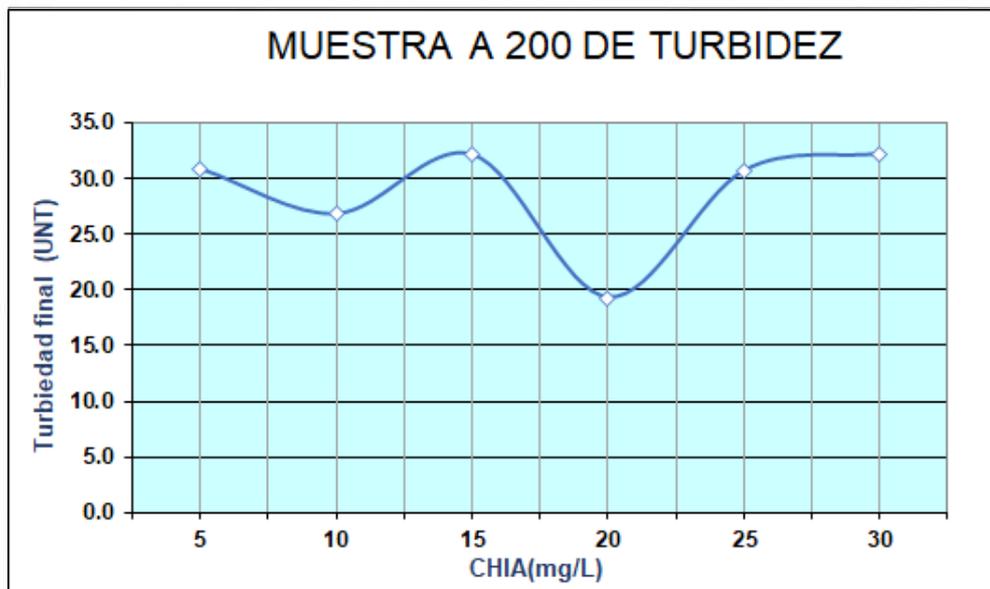
Facultad de Ingeniería Ambiental

Laboratorio de Investigación del Agua

INFORME DE ANÁLISIS N° 001-2022/LIA/FIA/UNI

Solicitante : ERICK YHONNY ROCA TREJO
Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHIA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022"
Ubicación : DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
Tipo de muestra : AGUA PREPARADA
Fecha de la prueba : 30/11/2022

GRAFICO DE LOS RESULTADOS FINALES DE LAS PRUEBAS DE TRATABILIDAD





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Investigación del Agua

INFORME DE ANÁLISIS N° 001-2022/LIA/FIA/UNI

Solicitante : ERICK YHONNY ROCA TREJO
Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHIA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022"
Ubicación : DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA
Tipo de muestra : AGUA PREPARADA
Fecha de la prueba : 30/11/2022

CONCLUSIONES

Del resultado de la prueba se concluye que:

- ✓ Las muestras han sido preparadas con una solución de lodo y agua de grifo, a sugerencia de los interesados.
- ✓ La calidad de agua de la muestra preparada para las diferentes concentraciones de 50 UNT, 101 UNT y 200 UNT, se ha obtenidos una remoción de 77,60 %, 70,50 % y 90,35 % respectivamente, el pH de la muestra prepara fue de 7,55, en cuanto a la alcalinidad fue de 140 mg CaCO₃/L.
- ✓ La utilización de la Chía como floculante, tiene una buena eficiencia en el proceso de remoción de la turbiedad para una turbidez de 200 UNT.

Lima, 30 de noviembre del 2022.


ING ARTURO ZAPATA PAYCO
JEFE (e) DEL LIA-FIA-UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Ambiental

Laboratorio de Investigación del Agua





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Ambiental

Laboratorio de Investigación del Agua

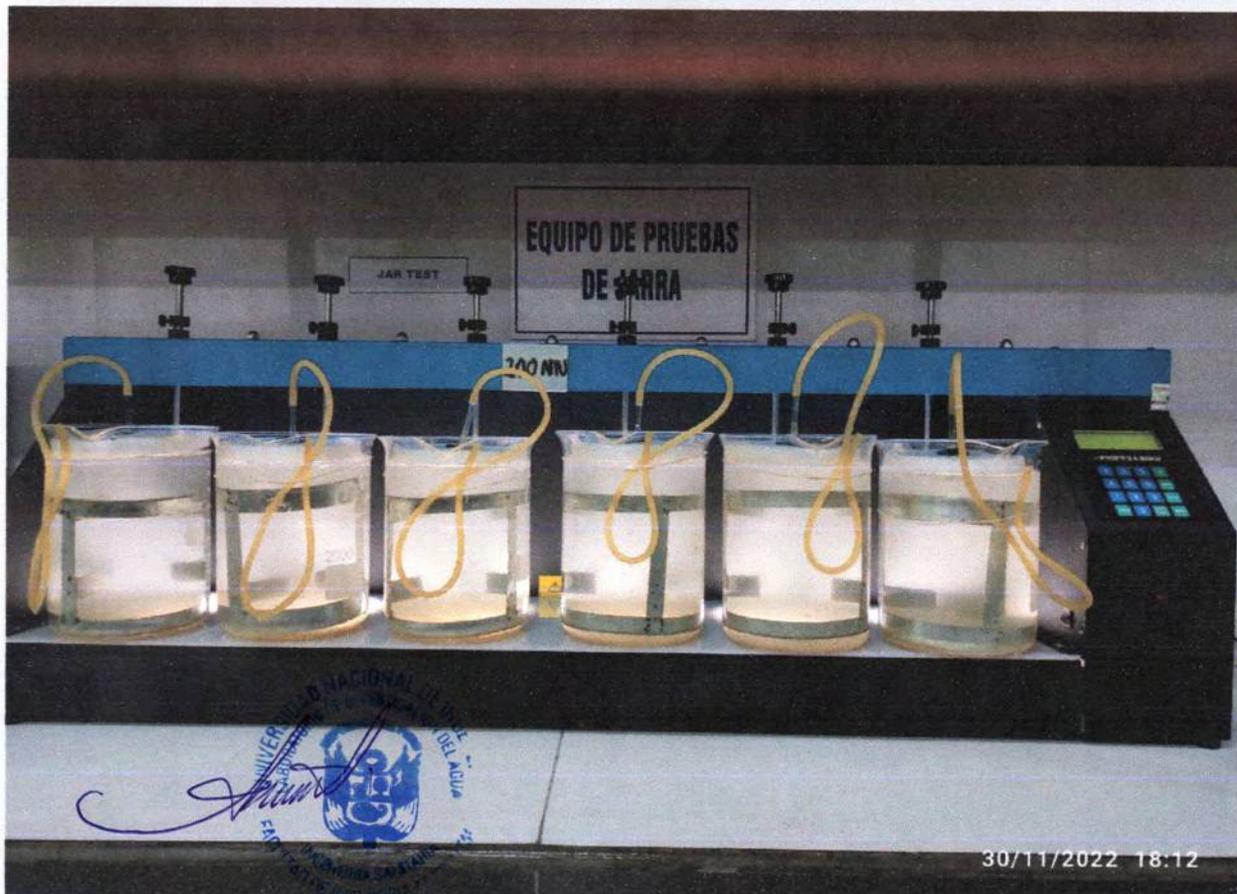




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Ambiental

Laboratorio de Investigación del Agua



Anexo N° 8
Cálculos hidráulicos

8.1. TASA DE CRECIMIENTO

TASA DE CRECIMIENTO

La información presentada a continuación, corresponde al sistema de difusión de censos nacionales del INEI, que muestra los indicadores demográficos del área de consulta (tasa de crecimiento), en nuestro caso, San Juan de Chilla, Omas, Yauyos:

Tasa de crecimiento a nivel distrital

The screenshot shows the INEI Data Warehouse Technology interface. The main content area displays a table of indicators for the 2007 Census of Population and Housing (CPV 2007). The table is filtered for the district of Omas in the Yauyos province of the Lima department. The table shows a negative growth rate of -1% for the population (1993-2007).

| País | Departamento | Provincia | Distrito | Tema | Sub Tema | Descripción | Clase | Total | Area Urbana | Area Rural | Sexo - Hombre | Sexo - Mujer |
|------|--------------|-----------|----------|-------------|----------|---|---------|-------|-------------|------------|---------------|--------------|
| | | | | | | | Medidas | Valor | Valor | Valor | Valor | |
| Perú | Lima | Yauyos | Omas | Demográfico | General | Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007) | | -1 | | | | |

Tasa de crecimiento a nivel distrital

The screenshot shows the INEI Data Warehouse Technology interface. The main content area displays a table of indicators for the 2007 Census of Population and Housing (CPV 2007). The table is filtered for the province of Yauyos in the Lima department. The table shows a negative growth rate of -0.06% for the population (1993-2007) and a population density of 3.98.

| País | Departamento | Provincia | Tema | Sub Tema | Descripción | Clase | Total | Area Urbana | Area Rural | Sexo - Hombre | Sexo - Mujer |
|------|--------------|-----------|-------------|----------|---|---------|-------|-------------|------------|---------------|--------------|
| | | | | | | Medidas | Valor | Valor | Valor | Valor | |
| Perú | Lima | Yauyos | Demográfico | General | Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007) | | -0.06 | | | | |
| | | | | | Densidad Poblacional | | 3.98 | | | | |

A nivel centro poblado no se tiene información, por ello se analizó a nivel distrital y provincial. En ambos casos la tasa de crecimiento resultó negativo.

A nivel distrital (Omas): -1%

A nivel provincial (Yauyos): -0.06%

Es por ello que, nos basamos en la Norma Técnica de Diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el ámbito rural, aprobado con Resolución Ministerial N°192-2018-VIVIENDA, para la determinación de la tasa de crecimiento:

“En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$)”.

Por lo tanto, la tasa de crecimiento considerada para el proyecto será 0%.

8.2. DATOS DE DISEÑO

DATOS DE DISEÑO - SAN JUAN DE CHILLA

Proyecto de Investigación: Diseño del sistema de agua potable aplicando Salvia hispánica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022
 Lugar: San Juan de Chilla
 Distrito : Omas
 Provincia : Yauyos

| Centro Poblado | N° FAMILIAS | N° CONEXIONES | | | Po | Escolares Primaria | Escolares Secundaria | DENSIDAD | COBERTURA INICIAL | TASA CRECIMIENTO (%) | DOTACION POBLACION (Lit/hab/día) | DOTACION - PRIMARIA (Lit/hab/día) | DOTACION - SECUNDARIA (Lit/hab/día) | % de pérdidas en el Sistema | Vol Reg (%) | Vol Reser. (horas) | K1 | K2 |
|--------------------|-------------|---------------|----------|-----------|---------------|--------------------|----------------------|----------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|--------------------|-----|-----|
| | | Agua | Desague | UBS | | | | | | | | | | | | | | |
| San Juan de Chilla | 38 | 38 | | 38 | 153.14 | 7 | | 4.030 | 100% | 0.00% | 50 | 20 | 25 | 0% | 25% | 4.0 hora | 1.3 | 2.0 |
| Total | 38 | 38 | 0 | 38 | 153.14 | 7 | 0 | | | | | | | | | | | |

Notas:

Las dotaciones se han obtenido de la "Guía de Opciones tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ambito Rural (aprobado mediante Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA)
 La información de centros educativos como capacidad de alumnos, se ha obtenido de "Estadística de la Calidad Educativa" ESCALE

CENTRO EDUCATIVO

| | | |
|-------|--------------------|---|
| 20183 | Alumnos Primaria | 6 |
| | Alumnos Secundaria | 0 |
| | Docentes | 1 |

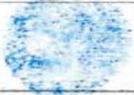
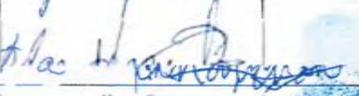
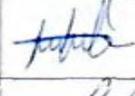
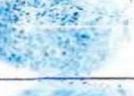
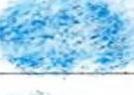
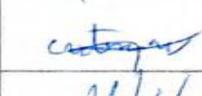
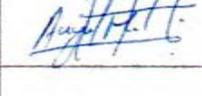
7

| Cod. Modular | Nombre de S.S.EE. | Ubigeo | Departamento | Provincia | Distrito | Cod. Cen. Pob. | Centro Poblado | Cod. Local | Nivel | Gestión / Dep. | Altitud | Latitud | Longitud | Fuente de coordenadas | Detalle |
|--------------|-------------------|--------|--------------|-----------|--------------------|----------------|--------------------|------------|----------|----------------------------|---------|--------------|--------------|-----------------------|---------|
| 0252288 | 20183 | 151027 | LIMA | YAUYOS | SAN PEDRO DE PILAS | 547448 | SAN JUAN DE CHILLA | 363595 | Primaria | Pública - Sector Educación | 1905 | -12.56788581 | -76.23403760 | MED_GPS (LOCAL) | |

8.3. PADRON DE USUARIOS

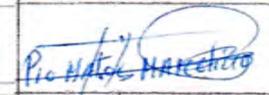
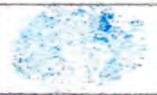
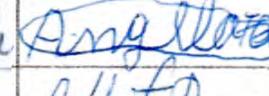
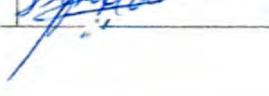
PADRÓN DE VIVIEDAS DEL PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES | DNI | DIRECCIÓN | LUGAR | FIRMA | HUELLA | HAB |
|----|------------------------------------|-----------|----------------------|--------------|---|---|-----|
| 1 | José Tarmeno Paredes | 16288850 | los claveles S/N | chilla |  |  | 4 |
| 2 | Alejandro Tarmeno Cuzcano | 08954971 | e. los claveles S/N | S. J. Chilla |  |  | 5 |
| 3 | Aracelis Martínez Ferrera | 1628902 | e. los claveles S/N | Chilla |  |  | 4 |
| 4 | Noelia Judith Reynoso Barahona | 462146301 | | chilla |  |  | 4 |
| 5 | Lucey Carmen Barahona Rojas | 10719625 | e. Comercio S/N | chilla |  |  | 5 |
| 6 | Cristina Verónica Martínez Paredes | 462750295 | | S. J. Chilla |  |  | 4 |
| 7 | Cesar Augusto Marcelino Tarmeno | 40675080 | estadio S/N | CHILLA |  |  | 3 |
| 8 | Juan Camana Gavilan | 09267424 | SANTA ROSA S/N | chilla |  |  | 3 |
| 9 | Simon Paredes Barahona | 06161211 | Progreso M-S L-2 | Chilla |  |  | 4 |
| 10 | Donatila Rojas Santos | 16288968 | los claveles M-A-L-4 | chilla |  |  | 4 |

PADRÓN DE VIVIENDAS DEL PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES | DNI | DIRECCIÓN | LUGAR | FIRMA | HUELLA | HAB |
|----|--------------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|---|---|-----|
| 11 | Matos Marcelino Pio Willyan | 16281010 | c.comercio s/n | Chilla |  |  | 5 |
| 12 | Martinez Paredes Madeleine Florencia | 80212221 | | Chilla |  |  | 3 |
| 13 | Bruno Saavedra Margarita E. | 16289207 | c.Comercio S/N | |  |  | 5 |
| 14 | Torres Santivieses Dikson | 8665297 | L-JM-C | |  |  | 5 |
| 15 | Ferrer Saavedra Humberto | 19851751 | e. Comercio S/N | Chilla |  |  | 3 |
| 16 | Bruno Rivera Prile Armando | 16289258 | c. Progreso S/N | Chilla |  |  | 4 |
| 17 | Barahona Contreras Niels Hendy | 22265038 | c. Progreso S/N | Chilla |  |  | 4 |
| 18 | Tarmino Quinonez Angel Margot | 415540319 | Los Sarmines S/N | San Juan Chilla |  |  | 3 |
| 19 | Ramos Matos Alberto | 16288859 | Los Sarmines S/N | Chilla |  |  | 4 |
| 20 | Marcelino Tarmino Digna Lucy | 40354487 | c. Comercio MF. 2 | Chilla |  |  | 4 |

PADRÓN DE VIVIEDAS DEL PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES | DNI | DIRECCIÓN | LUGAR | FIRMA | HUELLA | HAB |
|----|--------------------------------|-----------|--------------------|--------------|--------------|--------|-----|
| 21 | Cassanova Martinez Gloria Ines | 416332831 | Estadio S/N | Chilla | | | 5 |
| 22 | Saavedra Orihuela Marciana | 16289203 | Estadio S/N | chilla | | | 4 |
| 23 | Paredes Santa Cruz Adolfo A. | 16288983 | estadio S/N | Chilla | | | 4 |
| 24 | Martinez Reyes Rosalvina | | Estadio S/N | chilla | Rosalvina M. | | 2 |
| 25 | Paredes Barahona Edmundo | 09264087 | c los claveles | SS Chilla | | | 3 |
| 26 | Tarriño Paredes Ernesto Sósimo | 09113233 | c Los claveles S/N | San Juan Ch. | | | 3 |
| 27 | Clavéz Paredes Amanda Orencia | 09264440 | | | | | 4 |
| 28 | Cisneros Clavéz Aivilia | 09280516 | c.Comercio S/N | Chilla | | | 4 |
| 29 | Paredes Flores Olinda | 09106073 | c. Comercio S/N | Chilla | | | 5 |
| 30 | Barahona Rojas Elizabeth D. | 09130783 | c. Progreso | San Juan Ch. | | | 6 |

PADRÓN DE VIVIENDAS DEL PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

| Nº | APELLIDOS Y NOMBRES | DNI | DIRECCIÓN | LUGAR | FIRMA | HUELLA | HAB |
|----|------------------------------|-----------|---------------------|----------------|-------|--------|-----|
| 31 | Huarachi Santos Leliz E. | 16289338 | Los Laureles | Chilla | | | 4 |
| 32 | Saavedra Romero Bacilio ciro | 16289175 | c. Progreso S/N | | | | 3 |
| 33 | Neptali Chávez Bruno | 210735683 | estadio S/N | chilla | | | 4 |
| 34 | Melgarejo Bruno Lizeth | 46434483 | | Chilla | | | 4 |
| 35 | Paredes Pérez Nemeecog | 16288974 | c. Progreso L-2 M-R | S. Juan Chilla | | | 4 |
| 36 | Barahona Paredes sammy | 46624371 | c. Santa Rosa, S/N | Chilla | | | 5 |
| 37 | Montes de umilandy | 16289305 | c. Progreso S/N | Chilla | | | 4 |
| 38 | Bruno Yamani baldo IVAN | 16288982 | c. Progreso S/N | Chilla | | | 5 |

8.4. DEMANDA

**PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE TOTAL
SAN JUAN DE CHILLA**

| AÑO | POB. | COBERTURA (%) | | POB. SERVIDA (hab) | VIVIENDAS SERVIDAS (unidades) | Alumnos Primaria (hab) | Alumnos Secundaria (hab) | CONEXIONES DE AGUA POTABLE | | | CONSUMO DE AGUA | | | | PRODUCCIÓN DE AGUA | | | | VOL. ALMAC.(m3) | | | | | |
|-------|------------|---------------|------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|--------|-------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------|-------|--------|-------------|-----------------|---------------|------------------------|---------|-------------------|------|
| | | CONEX. | OTROS MEDIOS (*) | | | | | CONEXIONES DOMESTICO | | | CONSUMO DOMESTICO (l/s) | CONSUMO DOMESTICO (l/día) | CONSUMO ALUMNOS (l/día) | CONSUMO TOTAL CONECTADO (l/día) | Caudal promedio | | | Qmd (l/seg) | Qmh (l/seg) | Vol. Reg. 25% | Vol. Reserva 4.0 horas | Vol. CI | Volumen Requerido | |
| | | | | | | | | C/MED. | S/MED. | TOTAL | | | | | L/día | L/s | m3/año | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,022 | Expediente | 154 | 0.0% | 100.0% | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 140 | 140 | 140 | 0.00 | 51 | 0.002 | 0.003 | 0.04 | 0.02 | 0.0 | 0.06 |
| 2,023 | 0 | 154 | 0.0% | 100.0% | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 140 | 140 | 140 | 0.00 | 51 | 0.002 | 0.003 | 0.04 | 0.02 | 0.0 | 0.06 |
| 2,024 | 1 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,025 | 2 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,026 | 3 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,027 | 4 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,028 | 5 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,029 | 6 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,030 | 7 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,031 | 8 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,032 | 9 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,033 | 10 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,034 | 11 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,035 | 12 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,036 | 13 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,037 | 14 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,038 | 15 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,039 | 16 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,040 | 17 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,041 | 18 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,042 | 19 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.091 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |
| 2,043 | 20 | 154 | 100.0% | 0.0% | 154 | 38 | 7 | 0 | 0 | 38 | 38 | 0.09 | 7,700 | 140 | 7,840 | 7,840 | 0.09 | 2,862 | 0.118 | 0.181 | 1.96 | 1.31 | 0.0 | 3.27 |

8.5. DISEÑO HIDRÁULICO - CAPTACIÓN

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA PROVINCIA: YAUYOS
 DISTRITO: OMAS REGION: LIMA

CAPTACION APARADERO

A.- AFOROS

Se ubicó la fuente (quebrada Aparadero), destinada a abastecer el centro poblado San Juan de Chilla, que se detalla a continuación:

FUENTE. APARADERO

Se realizó un aforo volumetrico con un recipiente de 2.0 lt, registrándose un llenado en un tiempo promedio de 9.7seg. Del cual se obtiene un Qfuente= 0.207 lps
 Este aforo se realizó en el mes de SETIEMBRE, siendo en epoca de estiaje.

| DESCRIPCION | CAUDAL | COMENTARIO |
|-----------------------|-----------|---------------------------|
| Fuente 01 (APARADERO) | 0.296 l/s | Epoca de Lluvias |
| Fuente 01 (APARADERO) | 0.237 l/s | 0.80 Qf descenso promedio |
| Fuente 01 (APARADERO) | 0.207 l/s | Epoca de Estiaje |



| | | | | | | |
|---|------------|--------------------------------------|--------|-------|---|--------|
| | Q = | 0.207 lts/seg. Oferta de agua | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Q =</td> <td style="text-align: center;">0.207</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">0.1180</td> </tr> </table> | | | Q = | 0.207 | > | 0.1180 |
| Q = | 0.207 | > | 0.1180 | | | |

La oferta del recurso hidrico existente en epocas de estiaje cubre la demanda de agua actual y el proyectado para un periodo de 20 años.

| DESCRIPCION | CAUDAL MINIMO | COMENTARIO | COORDENADAS |
|---------------------|---------------|------------------|-------------------|
| Fuente 01 APARADERO | 0.207 l/s | Epoca de Estiaje | 36807E - 8612191N |

| | | | | | |
|---|--------------------------------------|-----|--------|---|--------|
| Q = | 0.207 lts/seg. Oferta de agua | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Q =</td> <td style="text-align: center;">0.207</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">0.1180</td> </tr> </table> | | Q = | 0.207 | > | 0.1180 |
| Q = | 0.207 | > | 0.1180 | | |

POR LO TANTO: La oferta del recurso hidrico existente en epocas de estiaje cubre la demanda de agua actual y el proyectado para un periodo de 20 años.

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN (Qdiseño=0.50lps)

| | | |
|----------------------------|--------------------|----------|
| Gasto Máximo de la Fuente: | Q _{max} = | 0.75 l/s |
| Gasto Mínimo de la Fuente: | Q _{min} = | 0.65 l/s |
| Gasto Máximo Diario: | Q _{md1} = | 0.50 l/s |

1) Determinación del ancho de la pantalla:

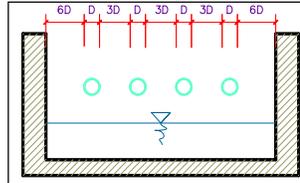
| | |
|-------------------------------------|--|
| Sabemos que: | $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$ |
| Despejando: | $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$ |
| Donde: Gasto máximo de la fuente: | Q _{max} = 0.75 l/s |
| Coefficiente de descarga: | Cd= 0.80 (valores entre 0.6 a 0.8) |
| Aceleración de la gravedad: | g= 9.81 m/s ² |
| Carga sobre el centro del orificio: | H= 0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m) |
| Velocidad de paso teórica: | $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$ |
| | v _{2t} = 2.24 m/s (en la entrada a la tubería) |
| Velocidad de paso asumida: | v ₂ = 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería) |
| Área requerida para descarga: | A= 0.00 m ² |
| Ademas sabemos que: | $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$ |
| Diámetro Tub. Ingreso (orificios): | D _c = 0.04 m |
| | D _c = 1.76 pulg |
| Asumimos un Diámetro comercial: | Da= 2.00 pulg (se recomiendan diámetros < ó = 2") 0.05 m |

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

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

| | |
|--|-------------------------------|
| Sabemos que: | $H_f = H - h_o$ |
| Donde: Carga sobre el centro del orificio: | H= 0.40 m |
| Además: | $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$ |
| Pérdida de carga en el orificio: | h _o = 0.03 m |
| Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: | Hf= 0.37 m |

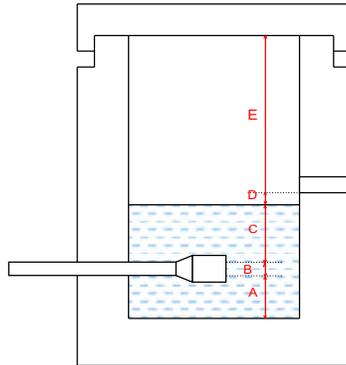
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

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

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

A= 10.0 cm

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

B= 0.025 m <> 1 plg

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

D= 10.0 cm

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

E= 40.00 cm

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

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

| | |
|---|-------------------|
| Q | m ³ /s |
| A | m ² |
| g | m/s ² |

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.0005 m³/s
 Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: C= 0 m

Resumen de Datos:

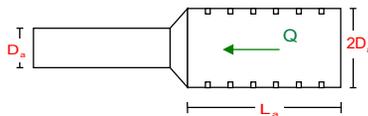
- A= 10.00 cm
- B= 2.50 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

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

Ht= 0.93 m

Altura Asumida: Ht= 1.00 m

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

Dcanastilla = 2 × Da

Dcanastilla= 2 pulg

Longitud de la Canastilla

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

L= 3 × 1.0 = 3 pulg = 7.62 cm
 L= 6 × 1.0 = 6 pulg = 15.2 cm

Lcanastilla= 15.0 cm ¡OK!

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

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.000350 \text{ m}^2$

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

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

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

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.54 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 1.5 \text{ pulg}$**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.54 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 1.5 \text{ pulg}$**

Resumen de Cálculos

Gasto Máximo de la Fuente: 0.75 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente: 0.65 l/s
Gasto Máximo Diario: 0.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
Número de orificios: 2 orificios
Ancho de la pantalla: 0.90 m

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

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

3) Altura de la cámara húmeda:

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

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

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

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 1.5 pulg
Tubería de Limpieza: 1.5 pulg

8.6. DISEÑO HIDRÁULICO – LINEA DE CONDUCCION

FlexTable: Junction Table

| ID | Label | Elevation (m) | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) |
|----|-------|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| 61 | J-11 | 2,311.18 | 0.000 | 2,311.84 | 0.66 |
| 49 | J-5 | 2,012.40 | 0.000 | 2,014.21 | 1.80 |
| 57 | J-9 | 2,197.13 | 0.000 | 2,214.30 | 17.14 |
| 47 | J-4 | 1,991.92 | 0.000 | 2,013.63 | 21.66 |
| 55 | J-8 | 2,141.97 | 0.000 | 2,164.57 | 22.56 |
| 51 | J-6 | 2,039.69 | 0.000 | 2,066.09 | 26.35 |
| 59 | J-10 | 2,279.07 | 0.000 | 2,311.53 | 32.39 |
| 43 | J-2 | 1,970.25 | 0.000 | 2,013.06 | 42.72 |
| 53 | J-7 | 2,075.52 | 0.000 | 2,118.35 | 42.74 |
| 45 | J-3 | 1,969.39 | 0.000 | 2,013.24 | 43.76 |
| 42 | PTAP | 1,960.67 | 0.118 | 2,012.85 | 52.07 |

FlexTable: Pipe Table

| ID | Label | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) |
|----|-----------|------------------------|------------|-----------|------------------|----------|---------------------|---------------|-------------------|
| 44 | P-1 | 140 | J-2 | PTAP | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 46 | P-2 | 117 | J-3 | J-2 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 48 | P-3 | 255 | J-4 | J-3 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 50 | P-4 | 380 | J-5 | J-4 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 62 | P-10 | 208 | J-11 | J-10 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 64 | P-11 | 92 | R-1 | J-11 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 67 | P-9(1) | 152 | J-10 | PRV-1 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 70 | P-9(2)(1) | 141 | PRV-1 | PRV-2 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 71 | P-9(2)(2) | 51 | PRV-2 | J-9 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 73 | P-8(1) | 310 | J-9 | PRV-3 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 74 | P-8(2) | 181 | PRV-3 | J-8 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 76 | P-7(1) | 122 | J-8 | PRV-4 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 77 | P-7(2) | 66 | PRV-4 | J-7 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 79 | P-6(1) | 12 | J-7 | PRV-5 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 80 | P-6(2) | 237 | PRV-5 | J-6 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 82 | P-5(1) | 130 | J-6 | PRV-6 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |
| 83 | P-5(2) | 75 | PRV-6 | J-5 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.118 | 0.17 |

FlexTable: PRV Table

| Label | Elevation (m) | Diameter (Valve) (mm) | Hydraulic Grade Setting (Initial) (m) | Pressure Setting (Initial) (m H2O) | Flow (L/s) | Hydraulic Grade (From) (m) | Hydraulic Grade (To) (m) | Headloss (m) |
|-------|---------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|--------------|
| PRV-1 | 2,264.41 | 152.4 | 0.00 | 0.00 | 0.118 | 2,311.29 | 2,264.41 | 46.89 |
| PRV-2 | 2,214.38 | 152.4 | 0.00 | 0.00 | 0.118 | 2,264.19 | 2,214.38 | 49.81 |
| PRV-3 | 2,164.85 | 152.4 | 0.00 | 0.00 | 0.118 | 2,213.83 | 2,164.85 | 48.98 |
| PRV-4 | 2,118.45 | 152.4 | 0.00 | 0.00 | 0.118 | 2,164.39 | 2,118.45 | 45.94 |
| PRV-5 | 2,066.45 | 152.4 | 0.00 | 0.00 | 0.118 | 2,118.33 | 2,066.45 | 51.87 |
| PRV-6 | 2,014.32 | 152.4 | 0.00 | 0.00 | 0.118 | 2,065.89 | 2,014.32 | 51.57 |

FlexTable: Reservoir Table

| ID | Label | Elevation (m) | Flow (Out net) (L/s) | Hydraulic Grade (m) |
|----|-------|---------------|----------------------|---------------------|
| 65 | R-1 | 2,311.98 | 0.118 | 2,311.98 |

8.7. DISEÑO HIDRÁULICO – PTAP

DISEÑO DE FILTRO LENTO**Proyecto**

Diseño del sistema de agua potable aplicando Salvia hispánica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022

Localidad : SAN JUAN DE CHILLA

CAUDAL DE DISEÑO Y TASAS DE TRABAJO

0.118

| | | | | |
|----------------------------------|-----|---------------------|-------|-----------------------|
| Caudal de diseño | Qd | | 0.118 | lt / seg. |
| Número de unidades aproximado | N | $N = (4 Qd)^{0,25}$ | 0.83 | |
| Número de unidades adoptado | N' | | 2.00 | |
| Caudal unitario de diseño | Qdu | $Qdu = Qd / N'$ | 0.06 | lt / seg. |
| Número de turnos de 8 horas c/u. | Nh | | 3.00 | horas |
| Coefficiente de funcionamiento | C1 | | 1.00 | |
| Relación de mínimo costo | K | $K = 2 N / N+1$ | 1.33 | |
| Velocidad de filtración | Vf | | 0.20 | mt / hr. |
| Turbiedad de agua cruda | To | | 110 | U.N.T. |
| Aceleración de la gravedad | g | | 9.81 | mt / seg ² |

DIMENSIONAMIENTO APROXIMADO DEL FILTRO

| | | | | |
|------------------------------|-----|--------------------------|------|----------------|
| Area superficial | A1 | $At = Qdu \times C1 / V$ | 1.06 | m ² |
| Ancho aproximado | B | $B = (At / K)^{0,5}$ | 0.89 | m |
| Largo aproximado | L | $L = At / B$ | 1.19 | m |
| Ancho adoptado | B' | | 1.40 | mt. |
| Largo adoptado | L' | | 2.00 | mt. |
| Area real adoptada | At' | | 2.80 | m ² |
| Velocidad de filtración real | Vf' | | 7.85 | mt / hr |

CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS DE ARENA

| | | | | |
|---------------------------------------|------|--|------|---------|
| Diámetro efectivo | D10 | | 0.10 | |
| Coefficiente de uniformidad | C.U. | | 2.00 | |
| Profundidad inicial el lecho de arena | Ho | | 1.25 | mt. |
| Profundidad mínima del lecho de arena | Hf | | 0.30 | mt. |
| Espesor removido en el raspado | R | | 0.25 | mt. |
| Frecuencia de raspado | f | | 5.00 | vez/año |
| Años de operación | Y | | 0.76 | años |

CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS DE GRAVA

| | | | | |
|--|------|-------------------|-------|-----|
| Coefficiente de uniformidad | C.U. | | 1.50 | |
| Diámetro de grava en capa de soporte 1 | | < 1,5 - 4,00 > | 1.50 | mm. |
| Diámetro de grava en capa de soporte 2 | | < 4,00 - 15,00 > | 4.00 | mm. |
| Diámetro de grava en capa de soporte 3 | | < 10,00 - 40,00 > | 10.00 | mm. |
| Altura de capa de soporte 1 | Hg1 | 0.05 | 0.05 | mt. |
| Altura de capa de soporte 2 | Hg2 | 0.05 | 0.05 | mt. |
| Altura de capa de soporte 3 | Hg3 | 0.10 | 0.10 | mt. |

DISEÑO DE FILTRO LENTO**Proyecto**

Diseño del sistema de agua potable aplicando Salvia hispánica (chía) en San Juan de Chilla, Omas, Yauyos, 2022

PERDIDA DE CARGA EN ARENA Y GRAVA

| Material | Coef. Uniformidad | Factor de Forma | Porosidad | u | |
|---|-------------------|-----------------|-----------|----------|-----|
| Lecho filtrante | 2.00 | 0.75 | 0.40 | 1.510 | |
| Capa de soporte 1 | 1.50 | 0.90 | 0.38 | 1.278 | |
| Capa de soporte 2 | 1.50 | 0.90 | 0.38 | 1.278 | |
| Capa de soporte 3 | 1.50 | 0.90 | 0.38 | 1.278 | |
| Pérdida de carga en arena | | | | 0.41 | mt. |
| Pérdida de carga en capa de grava 1 | | | | 8.70E-05 | mt. |
| Pérdida de carga en capa de grava 2 | | | | 1.22E-05 | mt. |
| Pérdida de carga en capa de grava 3 | | | | 3.92E-06 | mt. |
| Pérdida de carga total en la grava | | | | 1.03E-04 | mt. |
| Pérdida de carga total en arena y grava | | | | 0.41 | mt. |

DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE

| | | |
|--|------------------------------------|-----------|
| Velocidad en el dren principal | <input type="text" value="0.30"/> | mt / seg. |
| Diámetro aproximado del principal | 0.62 | pulg. |
| Diámetro adoptado del principal | <input type="text" value="2"/> | pulg. |
| Longitud aproximada del dren principal | 1.60 | mt. |
| Longitud adoptada del dren principal | <input type="text" value="2.00"/> | mt. |
| Longitud aproximada de laterales | 0.95 | mt. |
| Longitud adoptada de laterales | <input type="text" value="2.00"/> | mt. |
| Separación entre laterales recomendada | 0.13 | mt. |
| Separación entre laterales adoptada | <input type="text" value="0.80"/> | mt. |
| Separación entre lateral y pared de caja del filtro | 0.40 | |
| Diámetro aproximado de laterales | <input type="text" value="3"/> | pulg. |
| Velocidad mínima recomienda en los drenes laterales | 0.65 | mt / seg. |
| Velocidad adoptada en drenes laterales | <input type="text" value="0.65"/> | mt / seg. |
| Número aproximado de laterales | 2.28 | |
| Número adoptado de laterales | <input type="text" value="2.50"/> | |
| Separación entre laterales real | 0.724 | mt. |
| Separación real entre lateral y pared de caja del filtro | 0.362 | mt. |
| Caudal que recibe cada lateral | 0.01 | lt / seg. |
| Velocidad real en cada lateral | 0.00 | m/s |
| Separación entre orificios del lateral | <input type="text" value="0.20"/> | m |
| Número de orificios en cada lateral | 20 | und |
| Caudal por orificio | 0.001 | l/s |
| Velocidad en el orificio | <input type="text" value="0.006"/> | m/s |
| Diámetro del orificio | 10.00 | mm |
| Porosidad de la grava | 0.35 | |

8.8. DISEÑO HIDRÁULICO – RESERVORIO

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO RAP-01 DE 5M3

APOYADO

V = 5 M3

ÁMBITO GEOGRÁFICO

| | | |
|---|---------------------|--------|
| 1 | Región del Proyecto | SIERRA |
|---|---------------------|--------|

PERIODOS DE DISEÑO

Máximos recomendado

| Id | Componentes | Datos de diseño | Unidad | Referencia, criterio o cálculo |
|----|---|-----------------|--------|--|
| 2 | Fuente de abastecimiento | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 3 | Obra de captación | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 4 | Pozos | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 5 | Planta de tratamiento de agua para consumo humano | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 6 | Reservorio | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 7 | Tuberías de Conducción, impulsión y distribución | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 8 | Estación de bombeo | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 9 | Equipos de bombeo | 10 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 10 | Unidad básica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC) | 10 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 11 | Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV) | 5 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |

POBLACIÓN DE DISEÑO

| Id | Parámetros básicos de diseño | Código | Datos de diseño | Unidad | Referencia, criterio o cálculo |
|----|---|--------|-----------------|--------------|---|
| 12 | Tasa de crecimiento aritmético | t | 0.00% | adimensional | Dato de proyecto, Referencia 1, Capítulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmético |
| 13 | Población inicial | Po | 154.00 | hab | Dato proyecto |
| 14 | N° viviendas existentes | Nve | 38.00 | und | Dato proyecto |
| 15 | Densidad de vivienda | D | 4.03 | hab/viv | Dato proyecto |
| 16 | Cobertura de agua potable proyectada | Cp | 100% | adimensional | Dato proyecto |
| 17 | Numero de estudiantes de Primaria | Ep | 7 | estudiantes | Dato proyecto |
| 18 | Numero de estudiantes de Secundaria y superior | Es | 0 | estudiantes | Dato proyecto |
| 19 | periodo de diseño Estacion de bombeo (Cisterna) | pb | 20 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 20 | Periodo de diseño Equipos de Bombeo | pe | 10 | años | Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2 |
| 21 | Población año 10 | P10 | 154 | hab | $= (13)^*(1+(12)*10)$ |
| 22 | Población año 20 | P20 | 154 | hab | $= (13)^*(1+(12)*20)$ |

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

| ITEM | DOTACION SEGÚN REGION O INSTITUCIONES | Código | SIN ARRASTRE HIDRAULICO l/hab/día | Referencia, criterio o calculo |
|------|---------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 23 | Costa | Reg | 60 | Referencia 1, Cap |
| 24 | Sierra | Reg | 50 | Referencia 1, Cap |
| 25 | Selva | Reg | 70 | Referencia 1, Cap |
| 26 | Educación primaria | Dep | 20 | Referencia 1, Cap |
| 27 | Educación secundaria y superior | Des | 25 | Referencia 1, Cap |

VARIACIONES DE CONSUMO

| Id | Parámetros básicos de diseño | Código | Fórmula | Datos de diseño | Unidad | Referencia, criterio o cálculo |
|----|--|--------|---------|-----------------|--------------|---|
| 28 | Coef. variación máximo diario K1 | K1 | Dato | 1.3 | adimensional | Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.1 |
| 29 | Coef. variación máximo horario K2 | K2 | Dato | 2.0 | adimensional | Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.2 |
| 30 | Volumen de almacenamiento por regulación | Vrg | Dato | 25% | % | Referencia 1 Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo; |
| 31 | Volumen de almacenamiento por reserva | Vrs | Dato | 0% | % | Referencia 1, Capítulo V, Ítem 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 ítem 4.3 De ser el caso, deberá justificarse. |
| 32 | Perdidas en el sistema | Vrs | Dato | 0% | % | |

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

¿Con arrastre hidráulico?



| | | | | | | |
|----|---|-----|--|------|-----|---|
| 33 | Caudal promedio anual Qp (año 20) | Qp | $Qp = (P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$ | 0.14 | l/s | $= (((22)^*(23) + (17)^*(26) + (18)^*(27)) / 86400) / (1 - (32))$ |
| 34 | Caudal máximo diario anual Qmd (año 20) | Qmd | $Qmd = Qp * K1$ | 0.19 | l/s | $= (33)^*(28)$ |
| 35 | Caudal máximo horario anual (año 20) | Qma | $Qma = Qp * K2$ | 0.29 | l/s | $= (33)^*(29)$ |
| 36 | Volumen de reservorio año 20 | Qma | $Qma = Qp * 86.4 * Vrg$ | 5.00 | m3 | $= (33)^*86.4*(30)$ |
| | Caudal promedio anual Qp (año 10) | Qp | $Qp = (P10 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$ | 0.14 | l/s | |
| | Caudal máximo diario anual Qmd (año 10) | Qmd | $Qmd = Qp * K1$ | 0.19 | l/s | |
| | Caudal máximo horario anual (año 10) | Qma | $Qma = Qp * K2$ | 0.29 | l/s | |

DIMENSIONAMIENTO

| | | | | | | |
|----|--|----|-----------------------|------|--------------|--|
| 37 | Ancho interno | b | Dato | 2.1 | m | asumido |
| 38 | Largo interno | l | Dato | 2.1 | m | asumido |
| 39 | Altura útil de agua | h | | 1.13 | | |
| 40 | Distancia vertical eje salida y fondo reservorio | hi | Dato | 0.1 | m | Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalación de canastilla y evitar entrada de sedimentos |
| 41 | Altura total de agua | | | 1.23 | | |
| 42 | Relación del ancho de la base y la altura (b/h) | j | $j = b / h$ | 1.70 | adimensional | Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK |
| 43 | Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua | k | Dato | 0.20 | m | Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso i |
| 44 | Distancia vertical entre eje tubo de reboso y eje ingreso de agua | l | Dato | 0.15 | m | Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso j |
| 45 | Distancia vertical entre eje tubo de reboso y nivel máximo de agua | m | Dato | 0.10 | m | Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso k |
| 46 | Altura total interna | H | $H = h + (k + l + m)$ | 1.68 | m | |

INSTALACIONES HIDRAULICAS

| | | | | | | |
|----|--|----|------|------|--------|--|
| 47 | Diámetro de ingreso | De | Dato | 1 | pulg | Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción |
| 48 | Diámetro salida | Ds | Dato | 1 | pulg | Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción |
| 49 | Diámetro de reboso | Dr | Dato | 2 | pulg | Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso m |
| | Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos) | | | 1800 | | |
| | Limpia: Cálculo de diametro | | | 1.6 | | |
| 50 | Diámetro de limpia | DI | Dato | 2 | pulg | Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas" |
| | Diámetro de ventilación | Dv | Dato | 2 | pulg | |
| | Cantidad de ventilación | Cv | Dato | 1 | unidad | |

DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

| | | | | | | |
|----|---|-----|-------------------------------|--------|-----------------|--|
| 51 | Diámetro de salida | Dsc | Dato | 29.40 | mm | Diámetro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm |
| 52 | Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc | c | Dato | 5 | veces | Se adopta 5 veces |
| 53 | Longitud de canastilla | Lc | $Lc = Dsc * c$ | 147.00 | mm | |
| 54 | Área de Ranuras | Ar | Dato | 38.48 | mm ² | Radio de 7 mm |
| 55 | Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida | Dc | $Dc = 2 * Dsc$ | 58.80 | mm | |
| 56 | Longitud de circunferencia canastilla | pc | $pc = pi * Dc$ | 184.73 | mm | |
| 57 | Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm | Nr | $Nr = pc / 15$ | 12 | ranuras | |
| 58 | Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida | At | $At = 2 * pi * (Dsc^2) / 4$ | 1,358 | mm ² | |
| 59 | Número total de ranuras | R | $R = At / Ar$ | 35.00 | ranuras | |
| 60 | Número de filas transversal a canastilla | F | $F = R / Nr$ | 3.00 | filas | |
| 61 | Espacios libres en los extremos | o | Dato | 20 | mm | |
| 62 | Espaciamento de perforaciones longitudinal al tubo | s | $s = (Lc - o) / F$ | 42.00 | mm | |

CLORACION

| | | | | | | |
|----|---------------------|----|-----------------------|------|---|--|
| 32 | Volumen de solución | Vs | cálculos en otra hoja | 4.61 | l | |
|----|---------------------|----|-----------------------|------|---|--|

VOLUMEN DEL RESERVORIO PROYECTADO RAP-01 (5m3)

1. DATOS

| | | |
|--------------------------------|---|--------------|
| Población Futura (AÑO 20=2043) | = | 154 |
| Dotación (Rural) | = | 50 L.Hab.Dia |
| Escuela primaria. | = | 7 alumnos |
| Dotación de Escuela | = | 20 L.Hab.Dia |
| Caudal promedio | = | 0.091 l/seg |

2. CALCULO DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

Volumen de Regulación:

Capacidad de regulación = 25 %Qp (RM.173.2016 VIVENDA)

$$Vrg = 1.96 \text{ m}^3$$

Volumen Contra Incendio:

$$Vci = 0.00 \text{ m}^3 \quad (\text{RNE OS.30})$$

Volumen de Reserva:

Supuesto: ocurrencia de un desperfecto en los componentes del sistema previos al reservorio

$$Vrs = 1.31 \text{ m}^3$$

Volumen de Almacenamiento:

$$Vt = Vrg + Vci + Vrs$$

$$Vt = 3.27 \text{ m}^3$$

Volumen Util Requerido:

$$V = 3.27 \text{ m}^3$$

Volumen de diseño

$$V = 5 \text{ m}^3$$

3. DIMENSIONES

Tipo de reservorio: Apoyado
Forma del reservorio: Rectangular

CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$Q \cdot d$$

2) Peso de l producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P \cdot 100 / r$$

3) Caudal horario de solución de hipoclorito (qs) en funcion de la concentración de la solución preprada.

El valor de qs permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$Pc \cdot 100 / c$$

4) Cálculo del volumen de la solución, en funcion del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$Vs = qs \cdot t$$

Donde:

Vs = Volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación)

t = Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos)

correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada: 2 mg/lt de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo 65%

Concentración de la solución 0.25%

Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

| V | Qmd | | Dosis (gr/m3) | P | r | Pc | | C | qs | t | Vs | | qs |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------|--|---|---|---|------------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|---|
| V reservorio (m3) | Qmd Caudal maximo diario (lps) | Qmd Caudal maximo diario (m3/h) | | P peso de cloro (gr/h) | r Porcentaje de cloro activo (%) | Pc Peso producto comercial (gr/h) | Pc Peso producto comercial (Kgr/h) | C concentracion de la solucion(%) | qs Demanda de la solucion (l/h) | t Tiempo de uso del recipiente (h) | Vs volumen solucion (l) | Volumen Bidon adoptado Lt. | qs Demanda de la solucion (gotas/s) |
| RA 5 | 0.19 | 0.67 | 2.00 | 1.35 | 65% | 2.08 | 0.0021 | 25% | 0.83 | 12 | 9.97 | 60 | 4.61 |

CÁLCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$$Q_{\text{goteo}} = C_d * A * (2 * g * h)^{0.5}$$

Donde:

Q_{goteo} = Caudal que ingresa por el orificio

C_d = Coeficiente de descarga (0.6) = 0.8 unidimensional

A = Area del orificio (\varnothing 2.0 mm)= 3.142E-06 m²

g = Aceleracion de la gravedad= 9.81 m/s²

h = Profundidad del orificio 0.2 m

$$Q_{\text{goteo}} = 4.97858E-06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{goteo}} = 0.004978579 \text{ lt/s}$$

$$\text{una gota} = 0.00005 \text{ lt}$$

$$Q_{\text{goteo}} = 99.57157351 \text{ gotas/s}$$

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada: 4 mg/lt de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo 65%

Concentración de la solución 0.25%

Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

| V | Qmd | Qmd | | P | r | Pc | | C | qs | t | Vs | | qs |
|-------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| V reservorio (m3) | Qmd Caudal maximo diario (lps) | Qmd Caudal maximo diario (m3/h) | Dosis (gr/m3) | P peso de cloro (gr/h) | r Porcentaje de cloro activo (%) | Pc Peso producto comercial (gr/h) | Pc Peso producto comercial (Kgr/h) | C concentracion de la solucion(%) | qs Demanda de la solucion (l/h) | t Tiempo de uso del recipiente (h) | Vs volumen solucion (l) | Volumen Bidon adoptado Lt. | qs Demanda de la solucion (gotas/s) |
| RA 5 | 0.19 | 0.67 | 4.00 | 2.70 | 65% | 4.15 | 0.0042 | 25% | 1.66 | 12 | 19.94 | 60 | 9 |

LINEA DE REBOSE DE RESERVORIO RAP-01 (5m3)

TUBERIA DE REBOSE

| | |
|---|---------------|
| Q | 0.000118 m3/s |
| C | 0.60 |
| H | 0.10 m |
| D | 0.013 m |

Q= caudal de entrada máximo diario

C = 0.58 - 0.64 (C=0.60)

g = 9.81

H = altura del vertedero de rebose

TUBERIA DE LIMPIA

| | |
|----|----------------------|
| C | 0.60 |
| t | 3600 s |
| H | 1.23 m |
| A | 4.41 m ² |
| Ao | 0.001 m ² |
| D | 0.036 m |
| | 36.08 mm |

A = área del reservorio

H = altura de agua

Ao = area de salida de limpieza

g = 9.81

C = 0.60

ELEGIMOS

2. pulg

8.9. DISEÑO HIDRÁULICO – CAMARAS ROMPE PRESION

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA CONDUCCION

PROYECTO :

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : Qmd = l/s (Caudal máximo diario)

D =

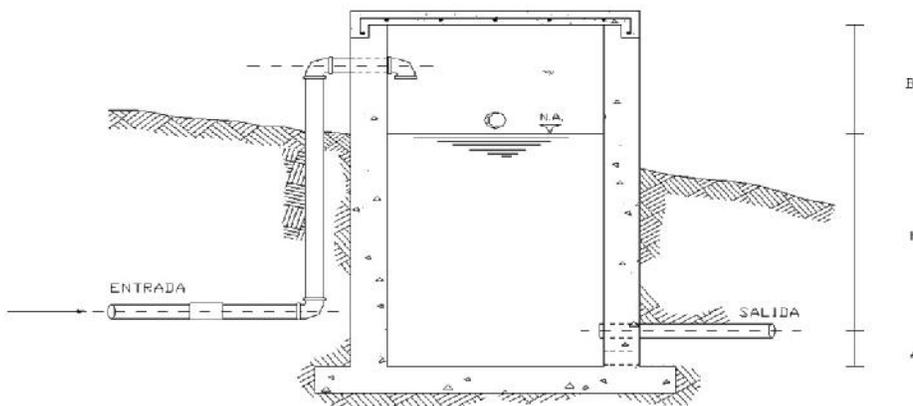
Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
 H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
 H_t : Altura total de la Cámara Rompe Presión
 H_t = A+H+BL

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$



V = 0.99 m/s

Reemplazando en:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

H = 0.077 m 8 cm

Por procesos constructivos tomamos H = 0.4 m

Luego :

H_t = A + H + BL
 H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4
 H_t = 0.90 m

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60 * 0.60 m

2. Cálculo de la Canastilla:

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

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 2 \quad \text{pulg}$$

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

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 15.24 \text{ cm}$$

$$\text{Lasumido} = 20 \text{ cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

$$A_s = 5.07 \text{ cm}^2$$

$$A_t = 10.13 \text{ cm}^2$$

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

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

$$A_g = 50.80 \text{ cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

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

$$N^{\circ} \text{ de ranuras : } 29$$

3. Rebose:

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

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

- D = Diámetro (pulg)
- Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)
- Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.39 \text{ pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

RESUMEN

| | Rango | Diámetro mínimo |
|----------|--------------|-----------------|
| Q_{md} | 0.0 - 0.5 ps | 1.0 pulg |
| Q_{md} | 0.5 - 1.0 ps | 1.0 pulg |
| Q_{md} | 1.0 - 1.5 ps | 1.5 pulg |

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

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:

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

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

Datos:

| | | |
|------------|------|---------|
| $g =$ | 9.81 | m/s^2 |
| $A =$ | 10 | cm |
| $B.L =$ | 40 | cm |
| $Dc =$ | 1.00 | pulg |
| $Q_{mh} =$ | 0.50 | lt/s |

g : Aceleración de la gravedad

A : Altura hasta la canastilla. Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena

$B.L$: Borde libre mínimo

Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.

Q_{mh} : Caudal máximo Horario en el tramo más crítico

Resultados:

$$A = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = 31.00 \text{ cm}$$

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

$$Ht = 90.00$$

$$H_{tdiseño} = 0.90 \text{ m}$$

A : Area de la tubería de salida a la Red de Distribución $A = \pi * Dc^2 / 4$

H = es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP pueda fluir por la tubería altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución

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

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:

$$A = 10.00 \text{ cm}$$

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

$$HT = 50.00 \text{ cm}$$

$$Dc = 1.00 \text{ pulg}$$

$$Ao = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$Cd = 0.80 \text{ adimensional}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$a = 0.80 \text{ m}$$

$$b = 0.80 \text{ m}$$

Altura de agua hasta la canastilla.

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción

HT : Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose $HT = A + H$

Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución

Ao = Area del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)

Cd : Coeficiente de distribución o de descarga : orificios circulares $Cd = 0.8$

g : Aceleración de la gravedad

a : Lado de la sección interna de la base (asumido)

b : Lado de la sección interna de la base (asumido)

Resultados:

| | |
|-------------------------------------|--|
| $A_b = 0.64 \text{ m}^2$ | A_b : Área de la sección interna de la base; $A_b = a^{*b}$ (Área interna del recipiente) |
| $t = 450.86 \text{ seg}$ | t : tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua |
| $t = 7.51 \text{ min}$ | $t = ((2*A_b)*(H^{0.5}))/((Cd*A_o)*(2g)^{0.5})$ |
| $V_{\text{máx}} = 0.32 \text{ m}^3$ | $V_{\text{máx}} = \text{volumen de almacenamiento máximo dado para HT.}$ $V_{\text{máx}} = A_b*HT$ |

luego las medidas interiores de la Cámara Rompe Presión será

L.A.H 0.8 x 0.8 x 0.9 m

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:

| | |
|--------------------------------|---|
| $D_c = \boxed{1} \text{ pulg}$ | D_c : Diámetro de la tubería de salida a la línea de Distribucion |
| $AR = \boxed{5} \text{ mm}$ | AR : Ancho de la ranura |
| $LR = \boxed{7} \text{ mm}$ | LR : largo de la ranura |

Resultados:

| | |
|---|---|
| $D_{\text{Canastilla}} = 2 \text{ pulg}$ | $D_{\text{Canastilla}}$: Diámetro de la canastilla ; $D_{\text{canastilla}} = 2*D_c$ |
| $L1 = 7.62 \text{ cm}$ | $L1 = 3*D_c$ |
| $L2 = 15.24 \text{ cm}$ | $L2 = 6*D_c$ $3*D_c < L < 6*D_c$ |
| $L_{\text{diseño}} = \boxed{20} \text{ cm}$ | Longitud de diseño de la canastilla |
| $Ar = \boxed{35} \text{ mm}^2$ | Ar : Área de la Ranura ; $Ar = AR*LR$ |
| $Ac = 0.0005 \text{ m}^2$ | Ac : Área de la tubería de salida a la línea de distribución $A = \pi*D^2/4$ |
| $At = 0.001 \text{ m}^2$ | At : Área total de ranuras ; $At = 2*Ac$ |
| $Ag = 0.016 \text{ m}^2$ | Ag : Área lateral de la granada (Canastilla); $Ag = 0.5*\pi*D_c*L_{\text{diseño}}$ |
| $NR = 28.95$ | |
| $NR = \boxed{65}$ | 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:

| | |
|--------------------------------------|--|
| $Q_{mh} = \boxed{0.50} \text{ lt/s}$ | Q_{md} : Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario) |
| $hf = \boxed{0.015} \text{ m/m}$ | hf : Pérdida de Carga Unitaria |

Resultados:

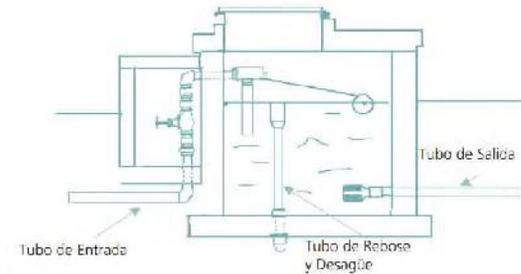
| | |
|---------------------------------|--|
| $D = \boxed{1.32} \text{ pulg}$ | $D = (0.71*Q_{\text{max}}^{0.38})/hf^{0.21}$ |
| $D = \boxed{2.00} \text{ pulg}$ | |

luego el cono de Rebose será de 2 x 4 pulg

| RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION - 7 | | | |
|--|---------------------------|--------------------------|---------------|
| DESCRIPCION | <i>Valores Calculados</i> | <i>Valores de Diseño</i> | <i>unidad</i> |
| 1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (H) - CRP- | 90.00 | 0.90 | m |
| 2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión | 0.8 x 0.8 x 0.9 m | | m |
| 2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H | 7.51 | | min |
| <i>Altura total de agua (HT), en la cámara Rompe</i> | 50.00 | 50.00 | cm |
| <i>Altura de agua hasta la Canastilla.</i> | 10.00 | 10.00 | |
| 2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla) | 2 | 2 | pulg |
| <i>longitud de la Canastilla (L)</i> | 20.00 | 20 | cm |
| <i>Número de Ranuras de la Canastilla (NR)</i> | 65.00 | 65 | |
| 2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza. | 2.00 | 2 | pulg |
| <i>Dimensiones del Cono de Rebose</i> | 2x4 pulg | | |

RESUMEN

| | Rango | Diámetro mínimo |
|-----|------------|-----------------|
| Qmh | 0-1.0lps | 1.0 pulg |
| Qmh | 1.0-2.0lps | 1.5 pulg |
| Qmh | 2.0-3.0lps | 2.0 pulg |



8.10. DISEÑO HIDRÁULICO – REDES

FlexTable: Junction Table

| ID | Label | Elevation (m) | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) |
|----|-------|------------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| 37 | J-5 | 1,910.50 | 0.004 | 1,932.00 | 21.45 |
| 34 | J-3 | 1,909.70 | 0.014 | 1,932.00 | 22.25 |
| 39 | J-6 | 1,909.54 | 0.000 | 1,931.99 | 22.41 |
| 35 | J-4 | 1,908.90 | 0.008 | 1,931.99 | 23.05 |
| 40 | J-7 | 1,907.98 | 0.004 | 1,931.99 | 23.97 |
| 52 | J-14 | 1,907.58 | 0.024 | 1,932.00 | 24.38 |
| 47 | J-11 | 1,906.64 | 0.012 | 1,931.99 | 25.30 |
| 31 | J-1 | 1,905.33 | 0.004 | 1,931.99 | 26.60 |
| 48 | J-12 | 1,905.27 | 0.008 | 1,931.99 | 26.67 |
| 32 | J-2 | 1,905.24 | 0.004 | 1,931.99 | 26.70 |
| 42 | J-8 | 1,904.87 | 0.016 | 1,931.99 | 27.06 |
| 65 | J-19 | 1,904.71 | 0.004 | 1,931.99 | 27.22 |
| 45 | J-10 | 1,904.47 | 0.018 | 1,932.00 | 27.48 |
| 54 | J-15 | 1,903.00 | 0.016 | 1,931.99 | 28.93 |
| 44 | J-9 | 1,902.71 | 0.004 | 1,932.00 | 29.23 |
| 61 | J-18 | 1,901.50 | 0.012 | 1,931.99 | 30.43 |
| 58 | J-16 | 1,896.06 | 0.000 | 1,931.99 | 35.86 |
| 59 | J-17 | 1,895.12 | 0.004 | 1,931.99 | 36.79 |

FlexTable: Pipe Table

| ID | Label | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) |
|-----|---------|------------------------|------------|-----------|------------------|----------|---------------------|---------------|-------------------|
| 57 | P-1 | 27 | J-16 | J-17 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 67 | P-2 | 44 | J-18 | J-16 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 30 | P-8 | 4 | J-1 | J-2 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 36 | P-16 | 9 | J-3 | J-5 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 38 | P-15 | 13 | J-6 | J-7 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 43 | P-19 | 14 | J-10 | J-9 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 64 | P-7 | 36 | J-1 | J-19 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 72 | P-1 | 17 | J-4 | J-6 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.004 | 0.01 |
| 46 | P-13 | 16 | J-12 | J-11 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.007 | 0.01 |
| 66 | P-10 | 37 | J-18 | J-8 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.008 | 0.01 |
| 41 | P-9 | 13 | J-8 | J-1 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.012 | 0.03 |
| 62 | P-6 | 30 | J-14 | J-10 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.022 | 0.03 |
| 60 | P-11 | 28 | J-15 | J-18 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.023 | 0.03 |
| 55 | P-5 | 22 | J-4 | J-11 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.025 | 0.04 |
| 63 | P-14 | 33 | J-11 | J-8 | 22.9 | PVC | 150.0 | 0.020 | 0.05 |
| 33 | P-3 | 5 | J-3 | J-4 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.036 | 0.05 |
| 53 | P-12 | 20 | J-12 | J-15 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.039 | 0.06 |
| 51 | P-17 | 19 | J-14 | J-3 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.054 | 0.08 |
| 56 | P-18 | 26 | J-14 | J-12 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.054 | 0.08 |
| 123 | P-20(1) | 56 | T-1 | CRP01 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.154 | 0.23 |
| 124 | P-20(2) | 53 | CRP01 | J-14 | 29.4 | PVC | 150.0 | 0.154 | 0.23 |

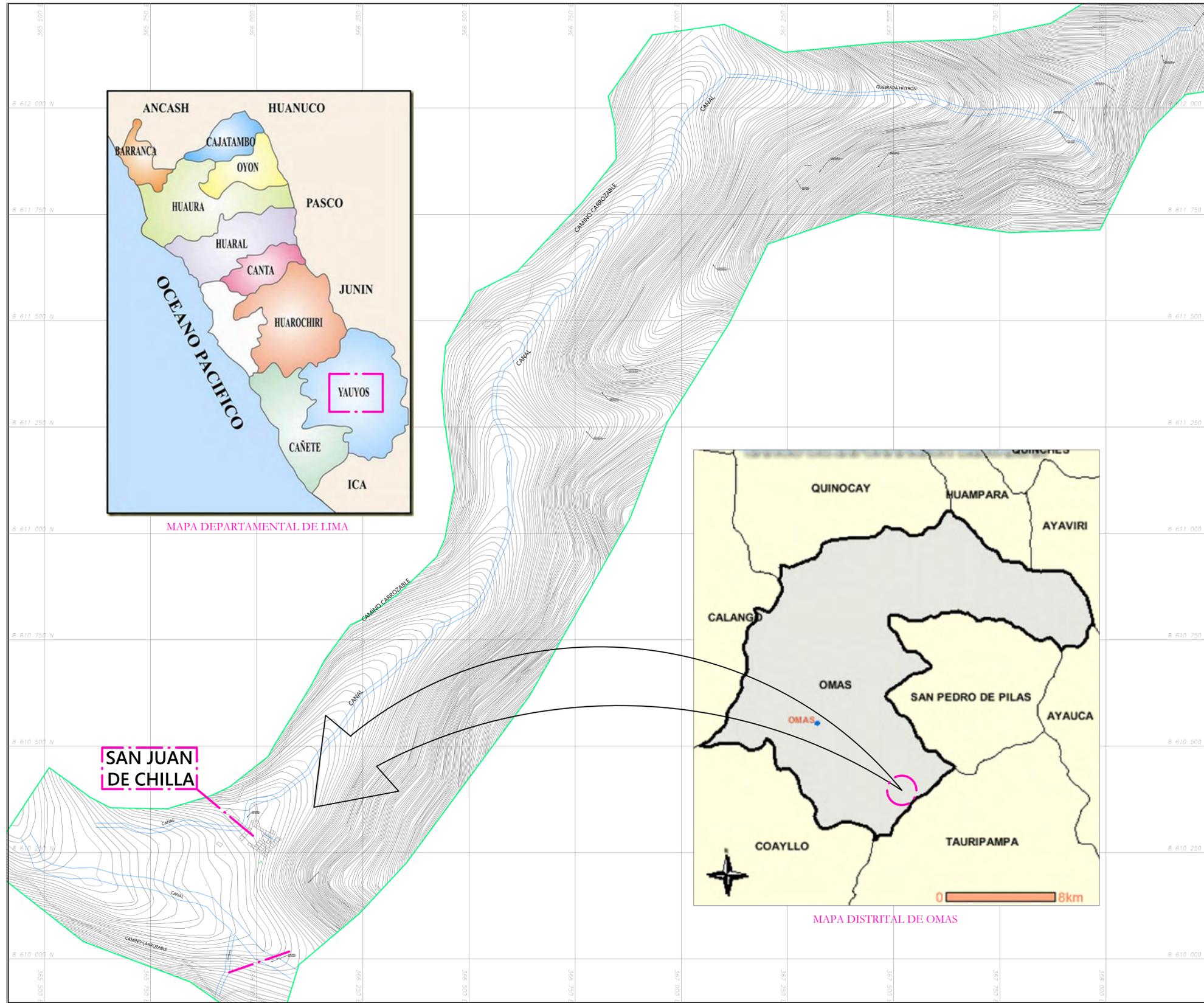
FlexTable: PRV Table

| Label | Elevation (m) | Diameter (Valve) (mm) | Hydraulic Grade Setting (Initial) (m) | Pressure Setting (Initial) (m H2O) | Flow (L/s) | Hydraulic Grade (From) (m) | Hydraulic Grade (To) (m) | Headloss (m) |
|-------|---------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|--------------|
| CRP01 | 1,932.13 | 29.4 | 0.00 | 0.00 | 0.154 | 1,958.26 | 1,932.13 | 26.13 |

FlexTable: Tank Table

| ID | Label | Elevation (Base) (m) | Elevation (Minimum) (m) | Elevation (Initial) (m) | Elevation (Maximum) (m) | Area (Average) (m ²) | Hydraulic Grade (m) |
|----|-------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------|
| 71 | T-1 | 1,958.00 | 1,958.00 | 1,958.40 | 1,959.20 | 4.4 | 1,958.40 |

Anexo N° 9
PLANOS



MAPA DEPARTAMENTAL DE LIMA



MAPA DISTRITAL DE OMAS



MAPA PROVINCIAL DE YAUYOS

PLANO DE UBICACION
ESC. 1/5000

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRÉS BARTOLO SORIA

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

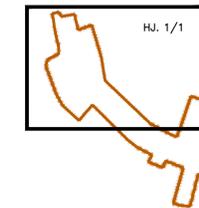
Nº DE PLANO:
UB-01
01 DE 01

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: S/CH-UB-01-01

DIBUJO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES ESCALA: S/N



PLANTA
1:1000



HJ. 1/1

PLANO CLAVE

| CUADRO DE LOTIZACIÓN | |
|----------------------|-----------|
| LOTES DE VIVIENDA | 38 |
| COLEGIOS | 1 |
| TOTAL | 39 |

| NORMAS TÉCNICAS VIGENTES | |
|--|---|
| PRODUCTO | NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA |
| TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA | PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008 |
| TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN | LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007) |
| TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN | LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002) |
| CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 : 2015 |
| VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE | NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA. |
| ABRAZADERA DOS CUERPO TERMOPLÁSTICA PVC | NTP 399.137 : 2009 |
| CEMENTO PORTLAND | PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I |

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

| | | | |
|----------------------------------|--------------------------|--|----------------|
| LOTIZACIÓN | | N° DE PLANO: LT-01 | |
| | | 01 DE 02 | |
| LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | CÓDIGO DE PLANO: SJCH-LT-01-01 | |
| DIBUJO: EYRT - CABS | DISEÑO: EYRT - CABS | ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRORES | ESCALA: S/N |



PLANTA GENERAL - TOPOGRAFIA
ESC : 1 / 5000

| LEYENDA | | | |
|---------|------------------|--|-----------------------------|
| | CURVA DE NIVEL | | VALVULA DE AGUA |
| | PUNTO GEODESICO | | LOTES |
| | POSTE DE LUZ | | ENTIDADES PUBLICAS |
| | POSTE DE SEÑAL | | TACHO DE BASURA |
| | CANAL DE REGADIO | | CONDUCCION EXISTENTE |
| | CAMINOS | | ADUCCION EXISTENTE |
| | CAMINOS | | REDES EXISTENTES ZONA ALTA |
| | CAMINOS | | REDES EXISTENTES ZONA SUR |
| | CAMINOS | | REDES EXISTENTES ZONA NORTE |
| | CAMINOS | | PUENTES |
| | CAMINOS | | CURSOS DE AGUA |
| | CAMINOS | | VEREDAS |



| | | |
|--|---|---|
| TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022 | | |
| ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA | | |
| PLANO DE PLANTA GENERAL TOPOGRAFIA TOP-001-001 | | Nº DE PLANO: TOP-01 01 DE 01 |
| LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | CODIGO DE PLANO: SJCH-GEN-TOP-01-01 |
| DEBIDO: FREDY GARCIA MOSCOSO | ASISOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES | ESCALA: 1 / 5000 |
| ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA | DISEÑO: ING. MANUEL AUGUSTO FERNANDINE BURGOS | APROBADO: ING. MANUEL AUGUSTO FERNANDINE BURGOS |

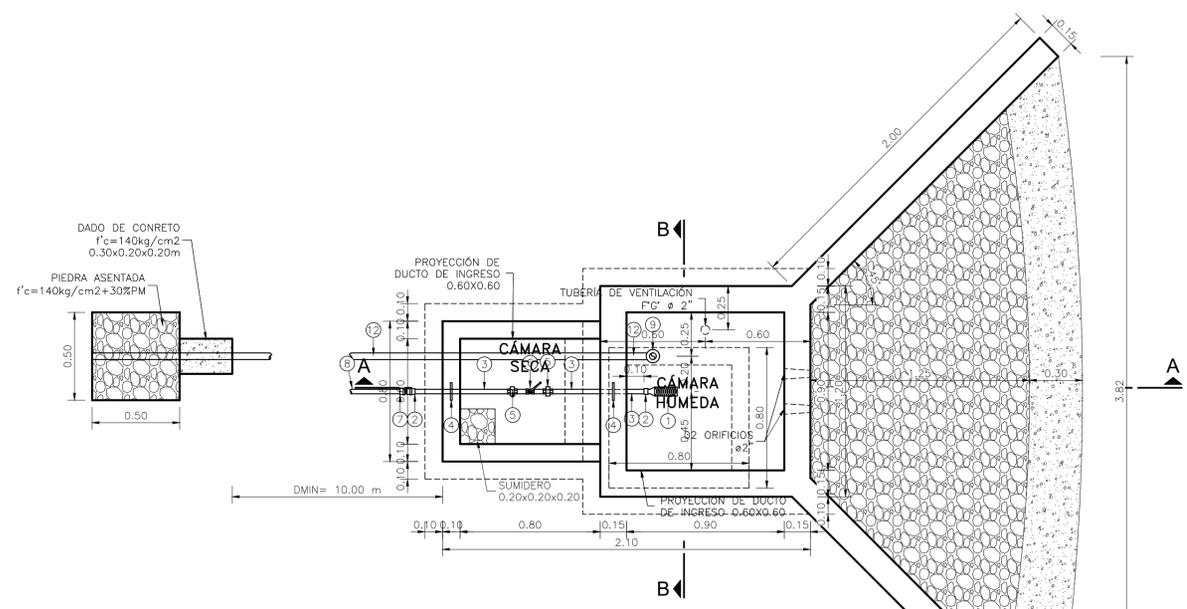
| ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN | | |
|-------------------------------|---|--------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 1 | CANASTILLA DE BRONCE ø 2" | 1 |
| 2 | UNIÓN ROSCADA DE F'G' ø 1" | 2 |
| 3 | TUBERÍA DE F'G' ø 1" | 1.40 m |
| 4 | BRIDA ROMPE AGUA ø 1" | 2 |
| 5 | UNIÓN UNIVERSAL DE F'G' ø 1" | 2 |
| 6 | VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILIA ø 1" | 1 |
| 7 | ADAPTADOR MACHO PVC 1ø " | 1 |
| 8 | TUBERÍA PVC ø 1" | * |

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

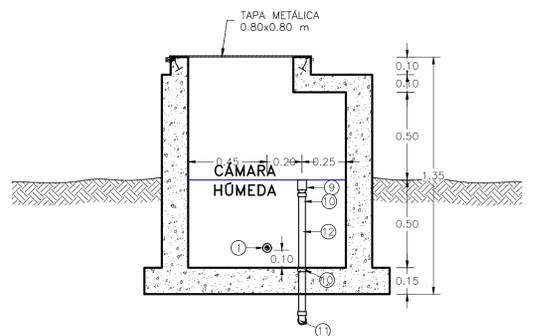
NOTAS:

- 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.

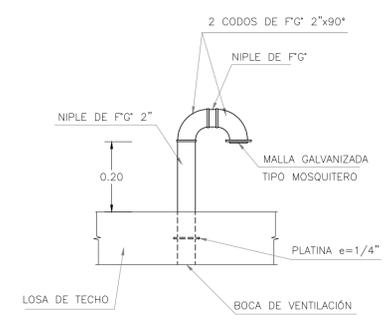
| NORMAS TÉCNICAS VIGENTES | |
|---|---------------------------------|
| PRODUCTO | NORMA/ESPECIFICACION TECNICA |
| TUBERÍA GALVANIZADA | NORMA ISO 65 SERIE 1 (ESTANDAR) |
| ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA | NORMA NTP ISO 49 : 1997 |
| TUBERÍA PVC S/P PN10 | NORMA NTP 399.002 : 2015 |
| ACCESORIOS PVC S/P PN10 | NORMA NTP 399.019 : 2004 |
| VALVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANILIA | NORMA NTP 350.084 : 1998 |



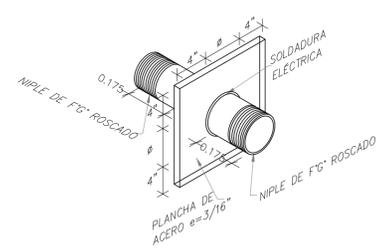
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
Esc: 1/20



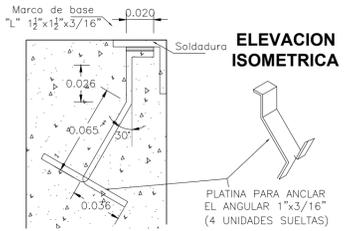
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
Esc: 1/20



DETALLE DE VENTILACIÓN
Esc: 1:10



DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION
S/E



DETALLE ANCLAJE - PLATINA
Esc: 1:2.5

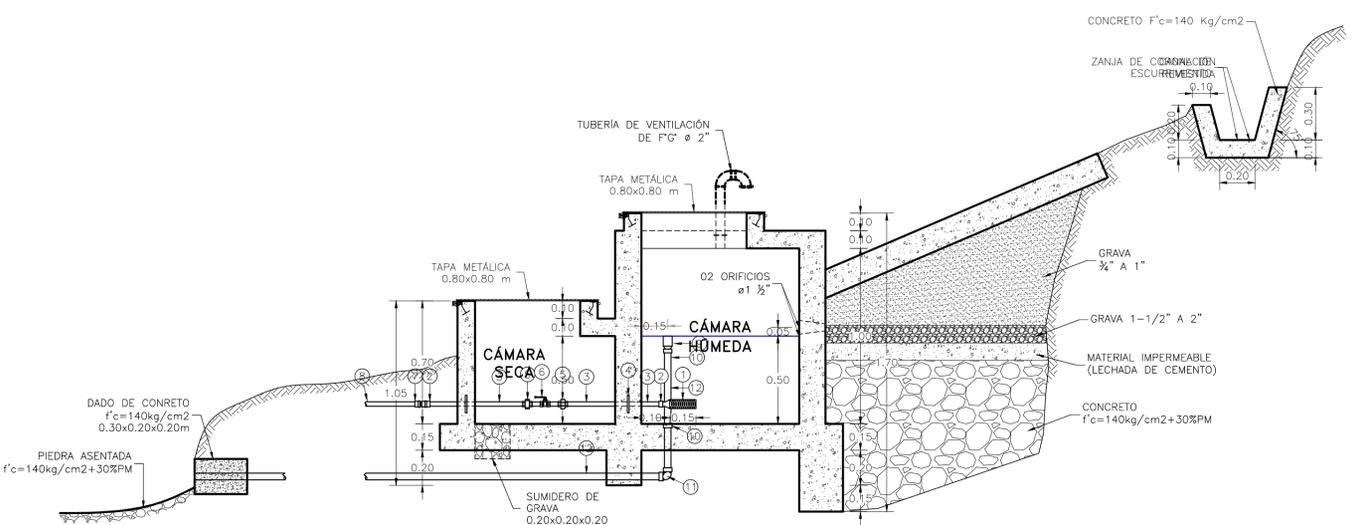


DETALLE ANCLAJE - FIERRO
Esc: 1:2.5

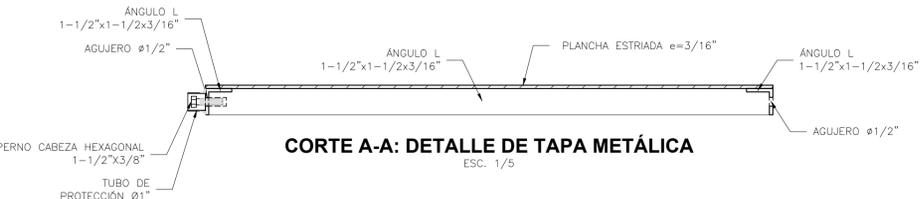
NOTAS:

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

| | | | | | | |
|---------|---|-------|-------|--------|--------|----------|
| 1:2 | 0 | 40 | 80 | 120 | 160 | 200mm |
| 1:20 | 0 | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000mm |
| 1:200 | 0 | 4000 | 8000 | 12000 | 16000 | 20000mm |
| 1:2000 | 0 | 40000 | 80000 | 120000 | 160000 | 200000mm |
| 1:20000 | 0 | 0.40 | 0.80 | 1.20 | 1.60 | 2.00km |



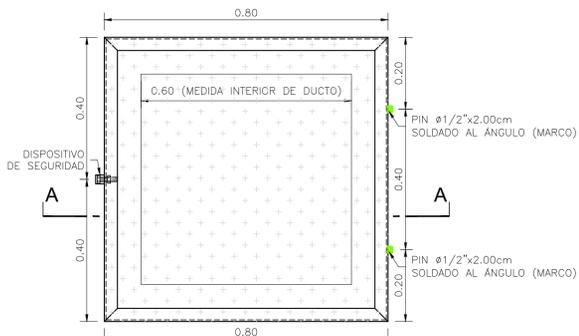
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
Esc: 1/20



CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA
Esc: 1/5



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



PLANTA: TAPA METÁLICA
Esc: 1:10

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

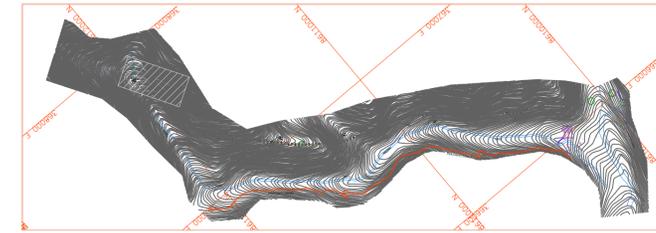
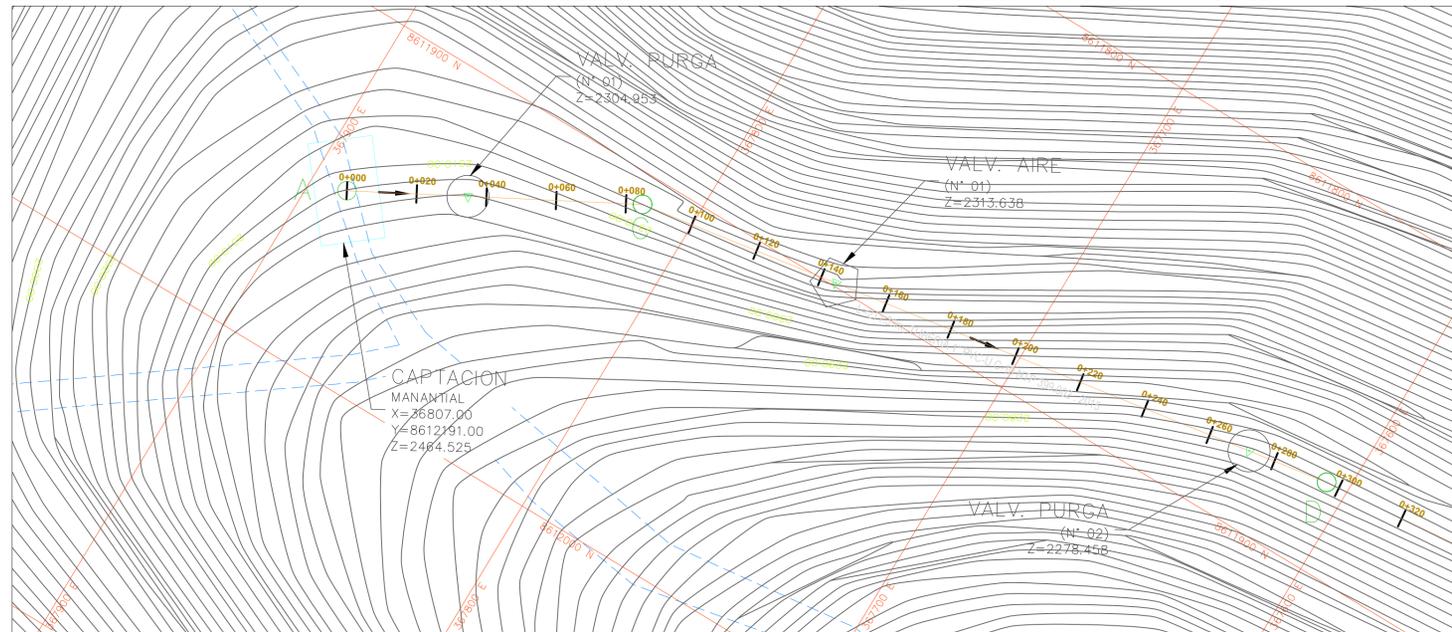
DISEÑO HIDRAULICO CAPTACION

Nº DE PLANO: CAPT-01
01 DE 01

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-CAPT-01-01

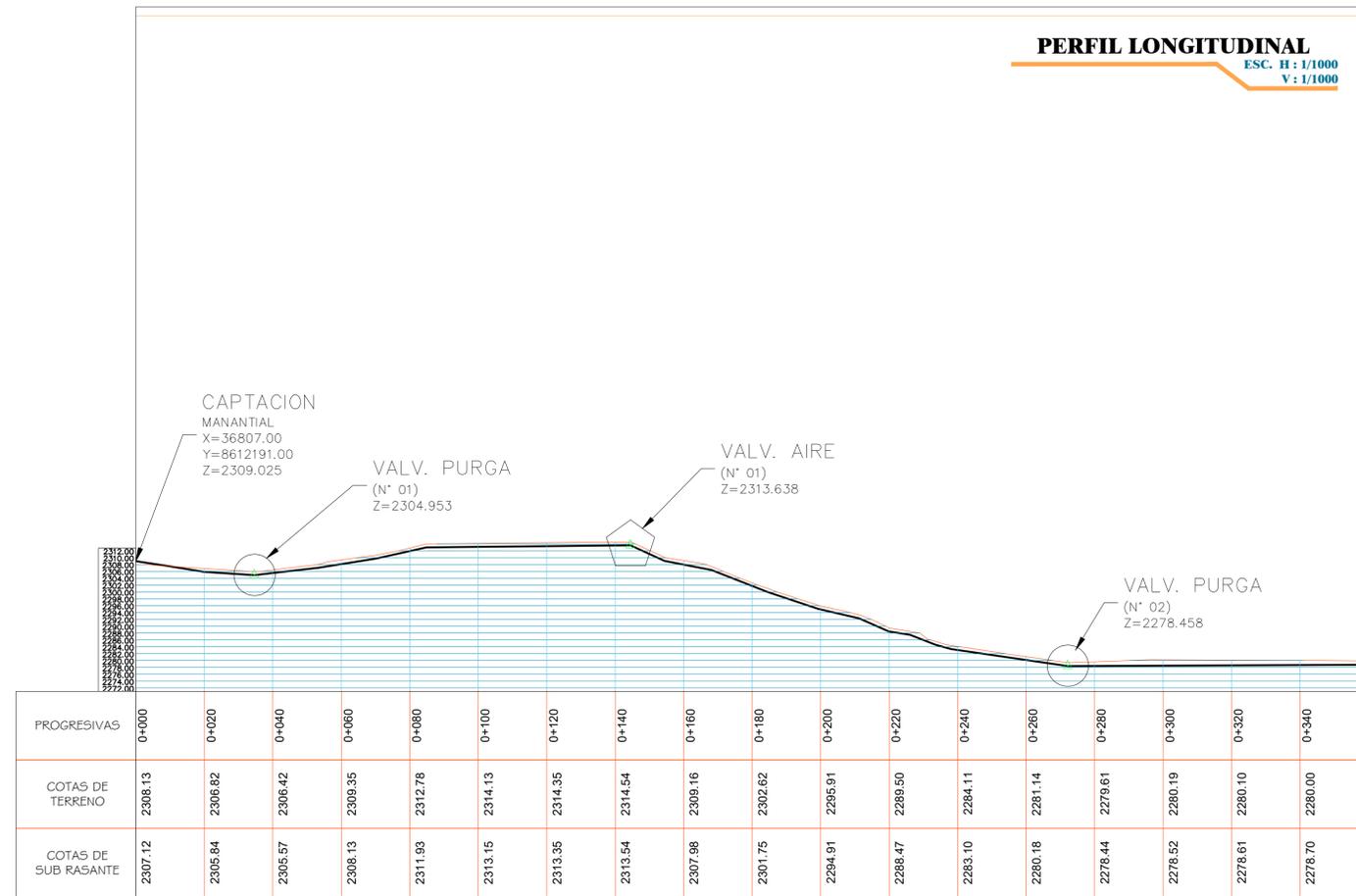
DIBUJO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRORES ESCALA: S/N

PLANTA
ESC. 1/1000



PLANO CLAVE
ESC: 1:20000

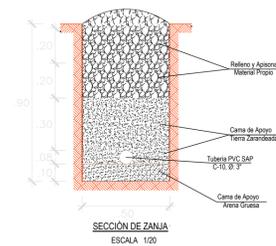
PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/1000
V: 1/1000



| CRP-T6 | | |
|--------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 368,120.22 | 8,612,121.16 |
| 2 | 368,017.69 | 8,612,038.63 |
| 3 | 367,922.65 | 8,611,966.77 |
| 4 | 367,456.80 | 8,611,860.59 |
| 5 | 367,316.17 | 8,611,847.06 |
| 6 | 367,053.39 | 8,611,617.54 |
| 7 | 366,849.81 | 8,611,387.58 |
| 8 | 366,806.12 | 8,611,328.56 |
| 9 | 366,683.57 | 8,610,986.69 |

| VALVULAS DE PURGA | | |
|-------------------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 367,859.17 | 8,611,932.31 |
| 2 | 367,630.07 | 8,611,878.77 |
| 3 | 367,276.68 | 8,611,843.26 |
| 4 | 366,757.68 | 8,611,208.00 |
| 5 | 366,545.04 | 8,610,770.06 |
| 6 | 366,311.56 | 8,610,474.26 |

LÍNEA DE CONDUCCION (CAPTACION - RESERVORIO)
TUBERIA 1" PVC-U C-10 NTP 399.002
LONGITUD = 2,669.60 m



| VALVULAS DE AIRE | | |
|------------------|--------------|------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | Y | X |
| 1 | 8,611,898.97 | 367,756.16 |
| 2 | 8,611,867.38 | 367,527.48 |
| 3 | 8,611,105.00 | 366,716.30 |
| 4 | 8,610,680.19 | 366,469.41 |
| 5 | 8,610,382.99 | 366,252.01 |

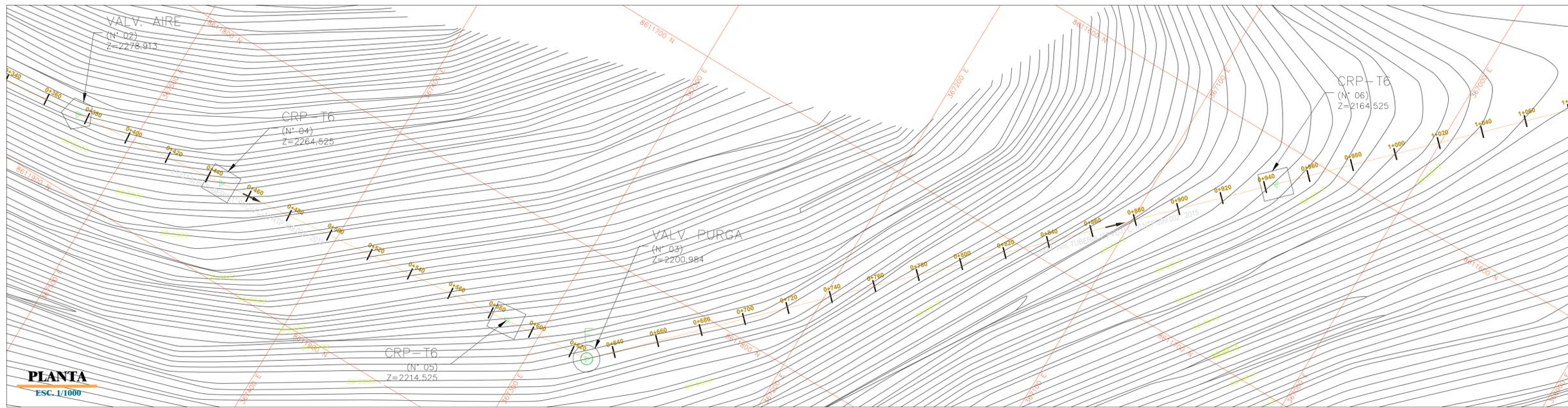
TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRÉS BARTOLO SORIA

DISEÑO HIDRÁULICO
LÍNEA DE CONDUCCION CAPT - PTAP

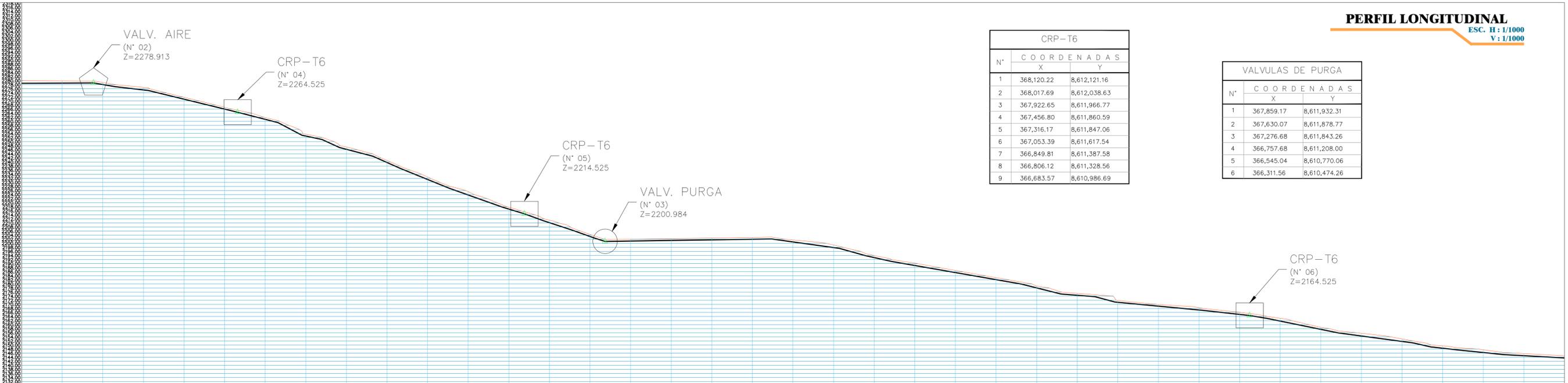
N° DE PLANO:
LC-01
01 DE 05

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-LC-01-05
DIBUJO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES ESCALA: S/N



PLANTA
ESC. 1/1000

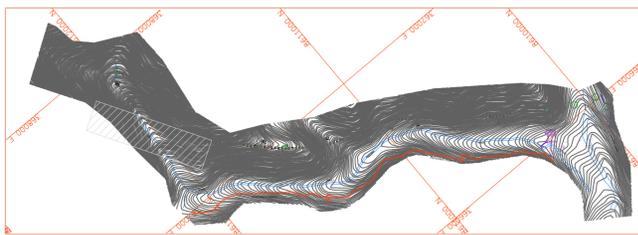
PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/1000
V: 1/1000



| CRP-T6 | | |
|--------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 368,120.22 | 8,612,121.16 |
| 2 | 368,017.69 | 8,612,038.63 |
| 3 | 367,922.65 | 8,611,966.77 |
| 4 | 367,456.80 | 8,611,860.59 |
| 5 | 367,316.17 | 8,611,847.06 |
| 6 | 367,053.39 | 8,611,617.54 |
| 7 | 366,849.81 | 8,611,387.58 |
| 8 | 366,806.12 | 8,611,328.56 |
| 9 | 366,683.57 | 8,610,986.69 |

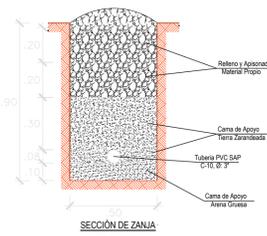
| VALVULAS DE PURGA | | |
|-------------------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 367,859.17 | 8,611,932.31 |
| 2 | 367,630.07 | 8,611,878.77 |
| 3 | 367,276.68 | 8,611,843.26 |
| 4 | 366,757.68 | 8,611,208.00 |
| 5 | 366,545.04 | 8,610,770.06 |
| 6 | 366,311.56 | 8,610,474.26 |

| PROGRESIVAS | 0+340 | 0+360 | 0+380 | 0+400 | 0+420 | 0+440 | 0+460 | 0+480 | 0+500 | 0+520 | 0+540 | 0+560 | 0+580 | 0+600 | 0+620 | 0+640 | 0+660 | 0+680 | 0+700 | 0+720 | 0+740 | 0+760 | 0+780 | 0+800 | 0+820 | 0+840 | 0+860 | 0+880 | 0+900 | 0+920 | 0+940 | 0+960 | 0+980 | 1+000 | 1+020 | 1+040 | 1+060 | 1+080 |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTAS DE TERRENO | 2280.00 | 2279.90 | 2279.06 | 2276.72 | 2271.83 | 2266.92 | 2261.85 | 2253.73 | 2247.40 | 2240.73 | 2232.61 | 2225.41 | 2217.75 | 2211.39 | 2204.34 | 2202.00 | 2202.30 | 2202.62 | 2202.93 | 2201.64 | 2199.17 | 2194.00 | 2190.23 | 2185.59 | 2182.11 | 2178.04 | 2175.39 | 2171.90 | 2169.94 | 2168.33 | 2166.05 | 2163.12 | 2158.64 | 2155.74 | 2152.93 | 2149.55 | 2147.62 | 2145.75 |
| COTAS DE SUBRASANTE | 2278.70 | 2278.79 | 2276.23 | 2275.48 | 2270.89 | 2266.03 | 2260.95 | 2252.74 | 2246.22 | 2239.78 | 2231.56 | 2223.78 | 2216.84 | 2210.13 | 2203.41 | 2201.11 | 2201.40 | 2201.69 | 2201.98 | 2200.67 | 2197.90 | 2193.11 | 2189.18 | 2185.59 | 2182.11 | 2178.04 | 2174.43 | 2170.96 | 2169.08 | 2167.20 | 2165.01 | 2161.55 | 2157.67 | 2154.40 | 2151.73 | 2148.43 | 2146.32 | 2144.72 |



PLANO CLAVE
ESC. 1:20000

LINEA DE CONDUCCION (CAPTACION - RESERVOIR)
TUBERIA 1" PVC-U C-10 NTP 399.002
LONGITUD = 2,669.60 m



SECCION DE ZANIA
ESCALA 1:20

| VALVULAS DE AIRE | | |
|------------------|--------------|------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | Y | X |
| 1 | 8,611,898.97 | 367,756.16 |
| 2 | 8,611,867.38 | 367,527.48 |
| 3 | 8,611,105.00 | 366,716.30 |
| 4 | 8,610,680.19 | 366,469.41 |
| 5 | 8,610,382.99 | 366,252.01 |

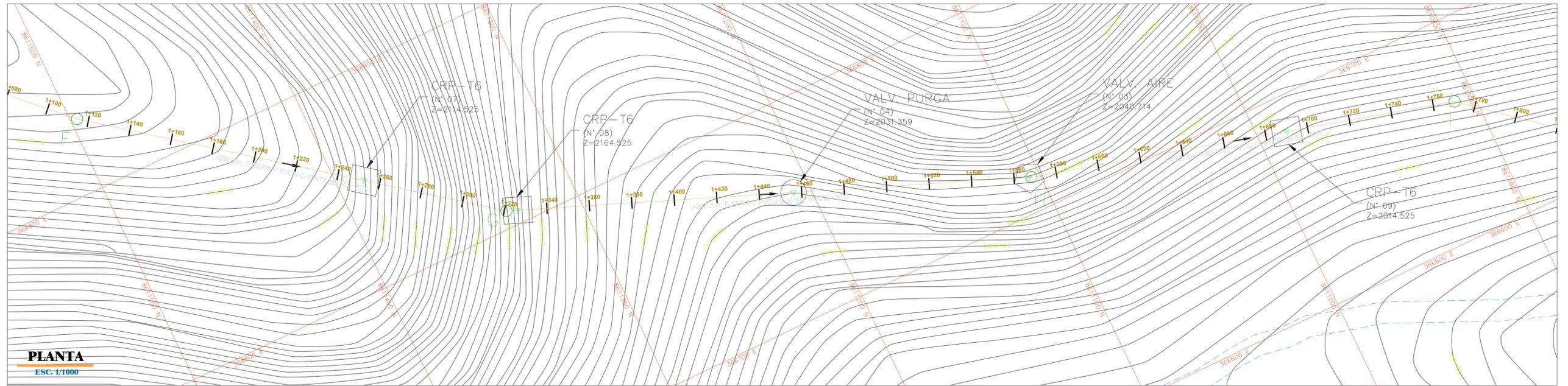
TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

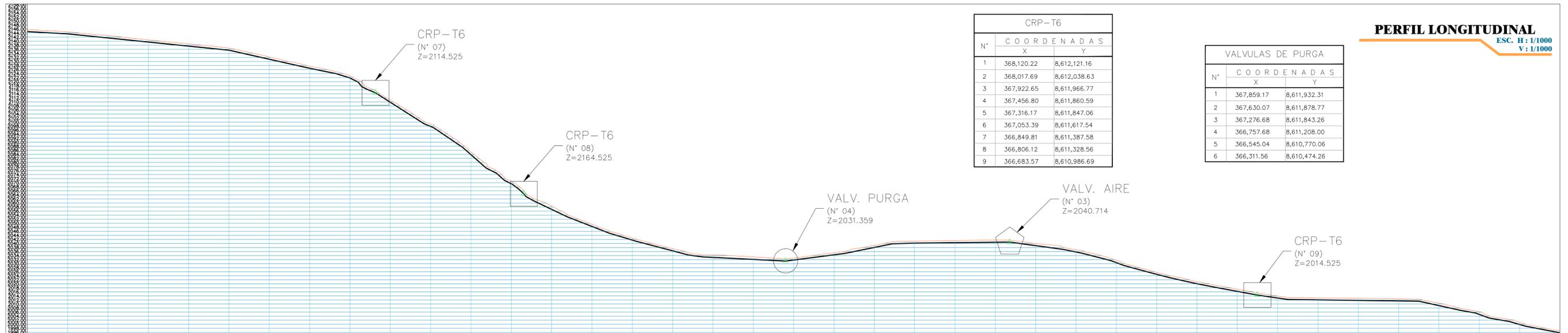
DISEÑO HIDRAULICO
LINEA DE CONDUCCION CAPT - PTAP

N° DE PLANO:
LC-01
02 DE 05

| | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | CODIGO DE PLANO: SICH-DH-LC-02-05 |
| DIBUJO: EYRT - CABS | DISEÑO: EYRT - CABS | ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES |
| | | ESCALA: S/N |



PLANTA
ESC: 1/1000

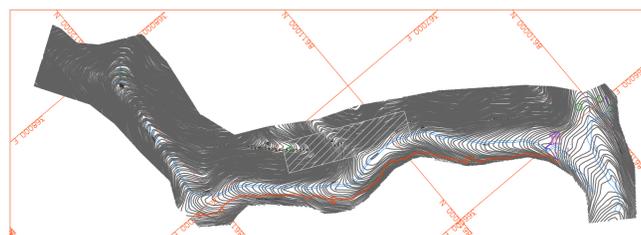


PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/1000
V: 1/1000

| CRP-T6 | | |
|--------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 368,120.22 | 8,612,121.16 |
| 2 | 368,017.69 | 8,612,038.63 |
| 3 | 367,922.65 | 8,611,966.77 |
| 4 | 367,456.80 | 8,611,860.59 |
| 5 | 367,316.17 | 8,611,847.06 |
| 6 | 367,053.39 | 8,611,617.54 |
| 7 | 366,849.81 | 8,611,387.58 |
| 8 | 366,806.12 | 8,611,328.56 |
| 9 | 366,683.57 | 8,610,986.69 |

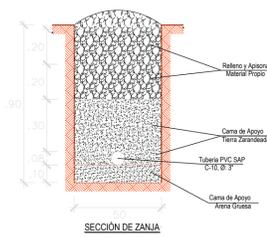
| VALVULAS DE PURGA | | |
|-------------------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 367,859.17 | 8,611,932.31 |
| 2 | 367,630.07 | 8,611,878.77 |
| 3 | 367,276.68 | 8,611,843.26 |
| 4 | 366,757.68 | 8,611,208.00 |
| 5 | 366,545.04 | 8,610,770.06 |
| 6 | 366,311.56 | 8,610,474.26 |

| PROGRESIVAS | 1+080 | 1+100 | 1+120 | 1+140 | 1+160 | 1+180 | 1+200 | 1+220 | 1+240 | 1+260 | 1+280 | 1+300 | 1+320 | 1+340 | 1+360 | 1+380 | 1+400 | 1+420 | 1+440 | 1+460 | 1+480 | 1+500 | 1+520 | 1+540 | 1+560 | 1+580 | 1+600 | 1+620 | 1+640 | 1+660 | 1+680 | 1+700 | 1+720 | 1+740 | 1+760 | 1+780 | 1+800 | 1+820 | |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTAS DE TERRENO | 2145.75 | 2144.58 | 2142.75 | 2140.63 | 2138.64 | 2136.50 | 2132.17 | 2127.57 | 2122.82 | 2110.91 | 2099.03 | 2085.21 | 2070.86 | 2058.37 | 2049.45 | 2042.69 | 2037.40 | 2034.34 | 2033.34 | 2032.77 | 2032.77 | 2035.37 | 2039.04 | 2041.10 | 2041.41 | 2041.71 | 2039.89 | 2038.91 | 2030.48 | 2025.64 | 2021.05 | 2017.31 | 2013.97 | 2013.07 | 2012.83 | 2012.55 | 2010.43 | 2006.22 | 2001.01 |
| COTAS DE SUB RASANTE | 2144.72 | 2143.62 | 2141.80 | 2139.58 | 2137.56 | 2135.54 | 2131.17 | 2126.80 | 2121.76 | 2109.79 | 2097.83 | 2083.88 | 2069.47 | 2056.95 | 2048.40 | 2041.90 | 2036.34 | 2033.10 | 2032.10 | 2031.81 | 2034.38 | 2038.01 | 2039.98 | 2040.27 | 2040.55 | 2038.84 | 2036.00 | 2030.48 | 2024.75 | 2020.31 | 2016.45 | 2013.11 | 2012.09 | 2011.84 | 2011.58 | 2009.38 | 2004.88 | 1999.92 | |



PLANO CLAVE
ESC: 1:20000

LÍNEA DE CONDUCCION (CAPTACION - RESERVORIO)
TUBERIA 1" PVC-U C-10 NTP 399.002
LONGITUD = 2,669.60 m



| VALVULAS DE AIRE | | |
|------------------|--------------|------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | Y | X |
| 1 | 8,611,898.97 | 367,756.16 |
| 2 | 8,611,867.38 | 367,527.48 |
| 3 | 8,611,105.00 | 366,716.30 |
| 4 | 8,610,680.19 | 366,469.41 |
| 5 | 8,610,382.99 | 366,252.01 |

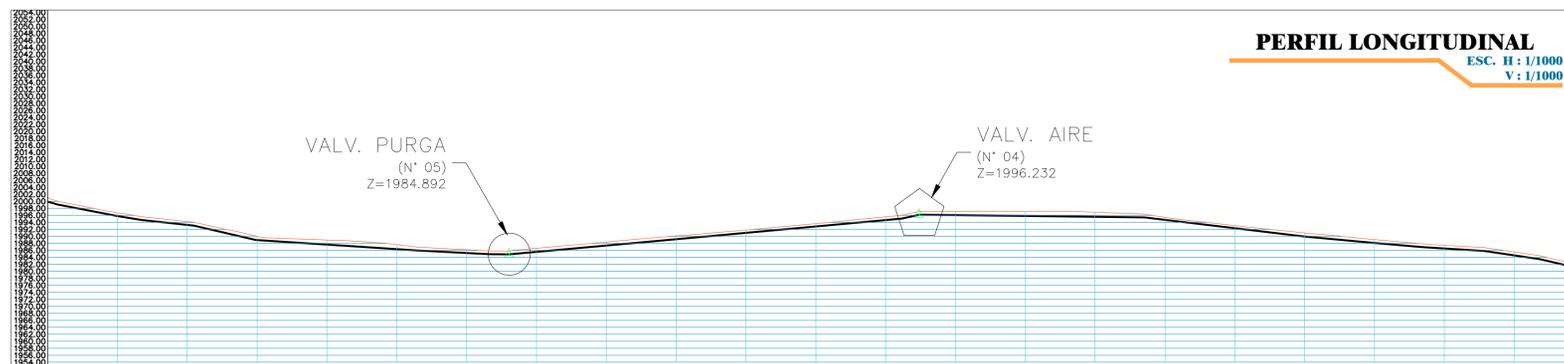
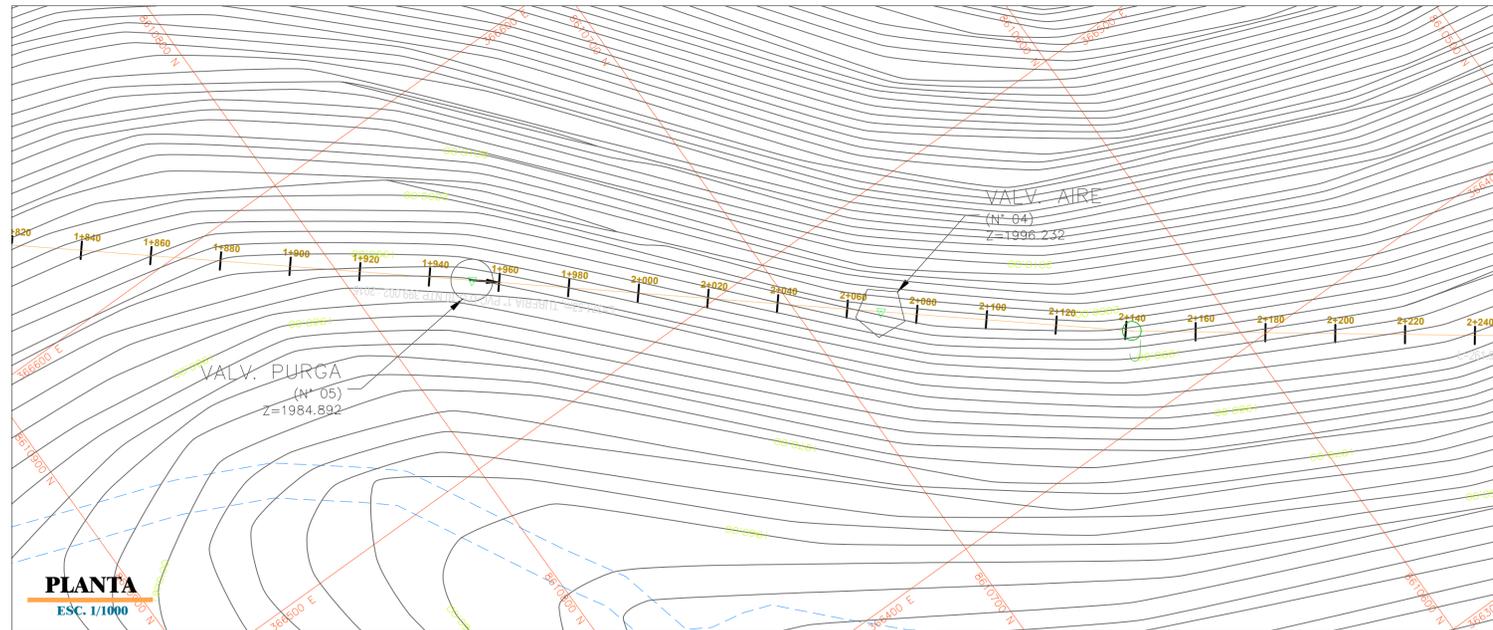
TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRÉS BARTOLO SORIA

DISEÑO HIDRAULICO
LÍNEA DE CONDUCCION CAPT - PTAP

N° DE PLANO:
LC-01
03 DE 05

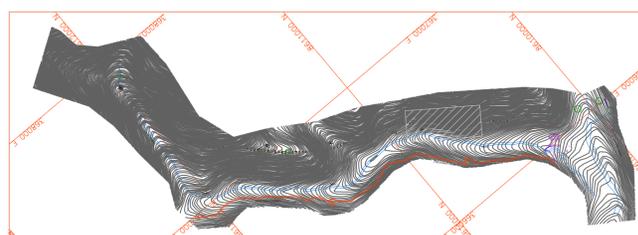
LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: SICH-DH-LC-03-05
DIBUJO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES ESCALA: S/N



| PROGRESIVAS | 1+820 | 1+840 | 1+860 | 1+880 | 1+900 | 1+920 | 1+940 | 1+960 | 1+980 | 2+000 | 2+020 | 2+040 | 2+060 | 2+080 | 2+100 | 2+120 | 2+140 | 2+160 | 2+180 | 2+200 | 2+220 | 2+240 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTAS DE TERRENO | 2001.01 | 1996.76 | 1994.21 | 1989.89 | 1988.95 | 1987.61 | 1986.17 | 1986.56 | 1988.36 | 1990.12 | 1991.82 | 1993.63 | 1995.56 | 1997.14 | 1997.17 | 1996.90 | 1995.42 | 1993.08 | 1990.96 | 1989.07 | 1987.44 | 1985.53 |
| COTAS DE SUB RASANTE | 1999.92 | 1995.92 | 1993.25 | 1988.95 | 1987.64 | 1986.32 | 1985.35 | 1985.54 | 1987.36 | 1989.18 | 1991.00 | 1992.82 | 1994.63 | 1995.90 | 1995.71 | 1995.52 | 1994.69 | 1992.32 | 1990.42 | 1988.59 | 1986.77 | 1984.44 |

| CRP-T6 | | |
|--------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 368,120.22 | 8,612,121.16 |
| 2 | 368,017.69 | 8,612,038.63 |
| 3 | 367,922.65 | 8,611,966.77 |
| 4 | 367,456.80 | 8,611,860.59 |
| 5 | 367,316.17 | 8,611,847.06 |
| 6 | 367,053.39 | 8,611,617.54 |
| 7 | 366,849.81 | 8,611,387.58 |
| 8 | 366,806.12 | 8,611,328.56 |
| 9 | 366,683.57 | 8,610,986.69 |

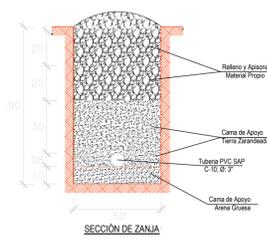
| VALVULAS DE PURGA | | |
|-------------------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 367,859.17 | 8,611,932.31 |
| 2 | 367,630.07 | 8,611,878.77 |
| 3 | 367,276.68 | 8,611,843.26 |
| 4 | 366,757.68 | 8,611,208.00 |
| 5 | 366,545.04 | 8,610,770.06 |
| 6 | 366,311.56 | 8,610,474.26 |



PLANO CLAVE
ESC: 1:20000

LÍNEA DE CONDUCCION (CAPTACION – RESERVOIR)
TUBERIA 1" PVC-U C-10 NTP 399.002

LONGITUD = 2,669.60 m



| VALVULAS DE AIRE | | |
|------------------|--------------|------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | Y | X |
| 1 | 8,611,898.97 | 367,756.16 |
| 2 | 8,611,867.38 | 367,527.48 |
| 3 | 8,611,105.00 | 366,716.30 |
| 4 | 8,610,680.19 | 366,469.41 |
| 5 | 8,610,382.99 | 366,252.01 |

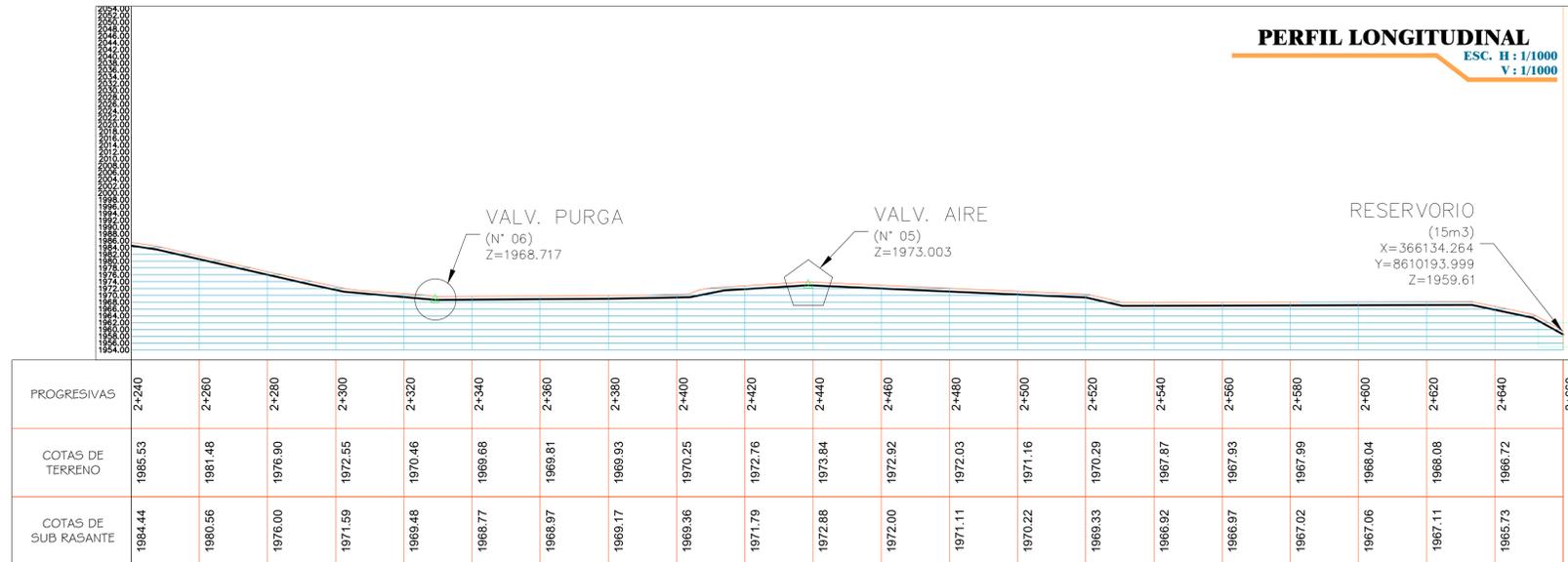
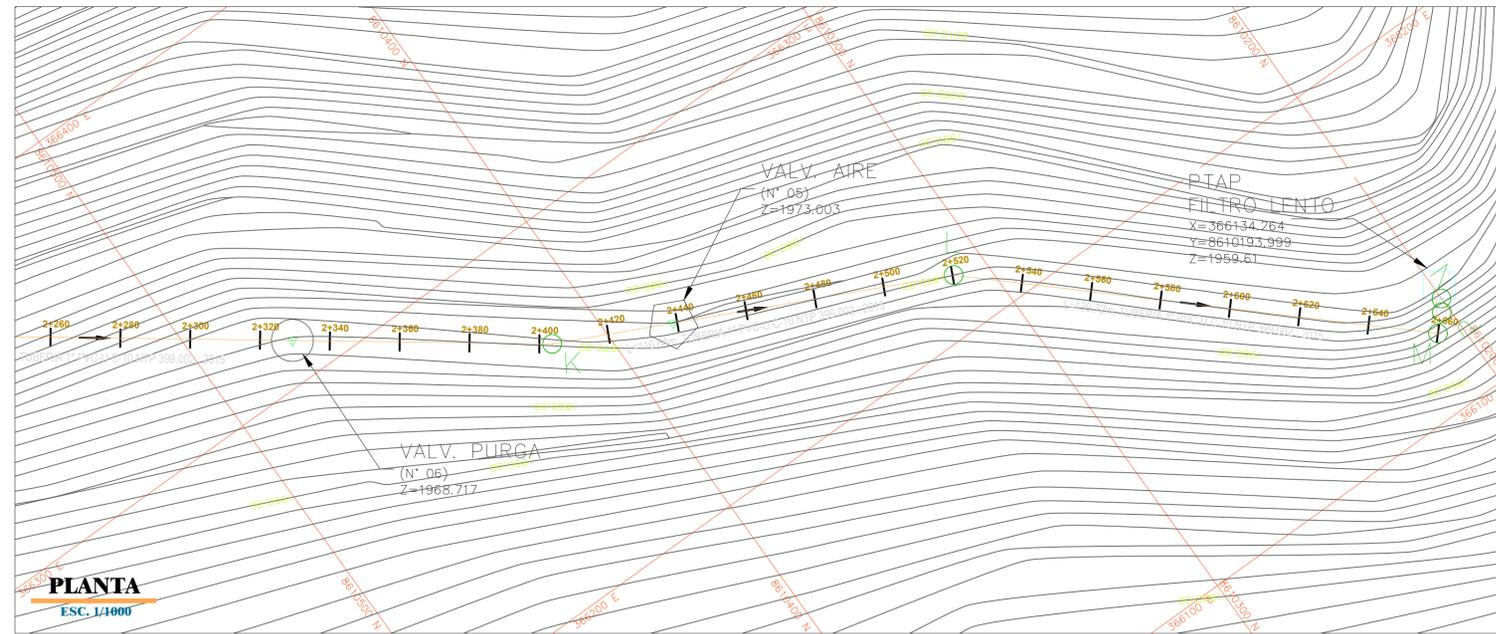
TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRÉS BARTOLO SORIA

DISEÑO HIDRAULICO
LÍNEA DE CONDUCCION CAPT - PTAP

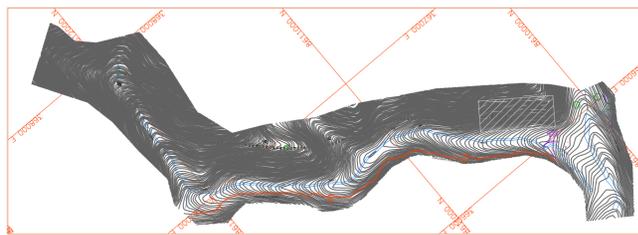
N° DE PLANO:
LC-01
04 DE 05

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-LC-04-05
DIBUJO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES ESCALA: S/N

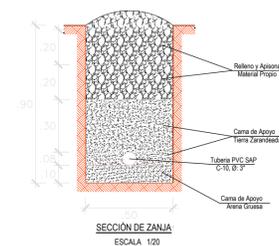


| CRP-T6 | | |
|--------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 368,120.22 | 8,612,121.16 |
| 2 | 368,017.69 | 8,612,038.63 |
| 3 | 367,922.65 | 8,611,966.77 |
| 4 | 367,456.80 | 8,611,860.59 |
| 5 | 367,316.17 | 8,611,847.06 |
| 6 | 367,053.39 | 8,611,617.54 |
| 7 | 366,849.81 | 8,611,387.58 |
| 8 | 366,806.12 | 8,611,328.56 |
| 9 | 366,683.57 | 8,610,986.69 |

| VALVULAS DE PURGA | | |
|-------------------|-------------|--------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | X | Y |
| 1 | 367,859.17 | 8,611,932.31 |
| 2 | 367,630.07 | 8,611,878.77 |
| 3 | 367,276.68 | 8,611,843.26 |
| 4 | 366,757.68 | 8,611,208.00 |
| 5 | 366,545.04 | 8,610,770.06 |
| 6 | 366,311.56 | 8,610,474.26 |



LINEA DE CONDUCCION (CAPTACION - RESERVORIO)
 TUBERIA 1" PVC-U C-10 NTP 399.002
 LONGITUD = 2,669.60 m



| VALVULAS DE AIRE | | |
|------------------|--------------|------------|
| N° | COORDENADAS | |
| | Y | X |
| 1 | 8,611,898.97 | 367,756.16 |
| 2 | 8,611,867.38 | 367,527.48 |
| 3 | 8,611,105.00 | 366,716.30 |
| 4 | 8,610,680.19 | 366,469.41 |
| 5 | 8,610,382.99 | 366,252.01 |

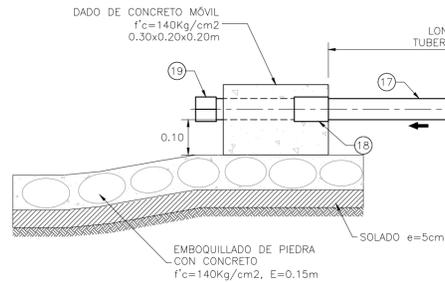
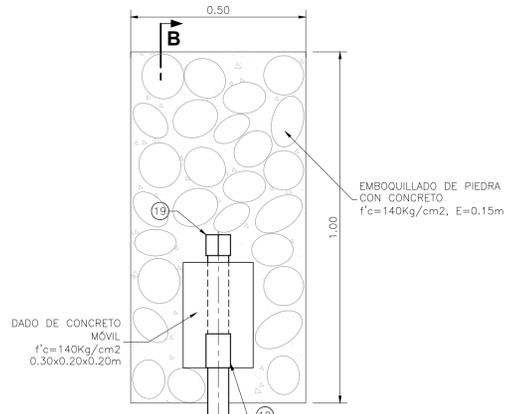
TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
 CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

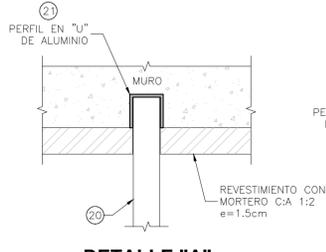
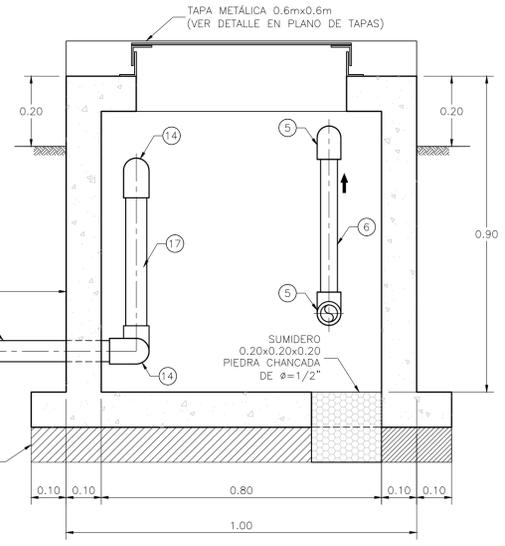
DISEÑO HIDRAULICO
 LINEA DE CONDUCCION CAPT - PTAP

N° DE PLANO:
 LC-01
 05 DE 05

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CODIGO DE PLANO: SJCH-DH-LC-05-05
 DIBUJO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES ESCALA: S/N

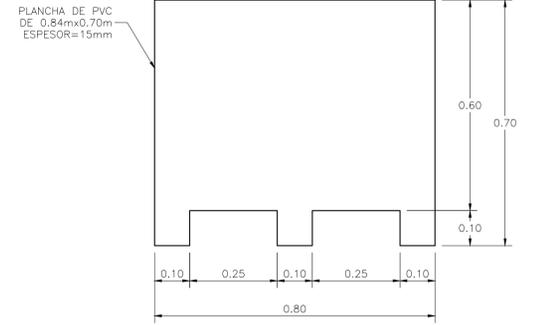


CORTE B-B
1:10

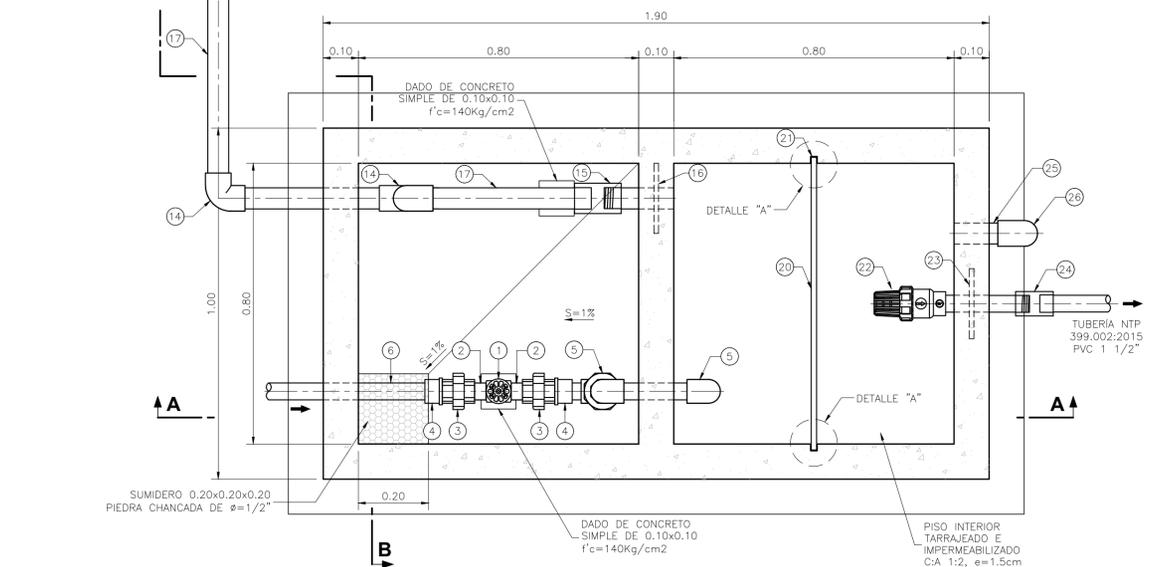


DETALLE "A"
1:2

PERFIL EN "U"
1:2



DETALLE PLANCHA PVC
1:10

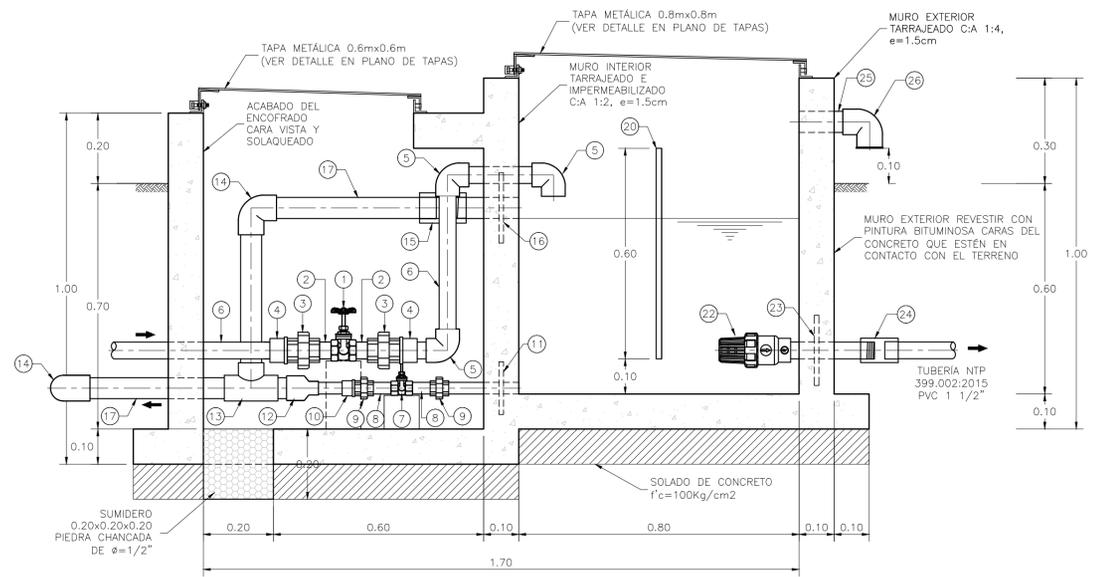


PLANTA
1:10

LISTADO DE ACCESORIOS

| INGRESO | | |
|-----------------|---|----------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 1 | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs | 1 UND. |
| 2 | NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2" | 2 UND. |
| 3 | UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1 1/2" | 2 UND. |
| 4 | ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2" | 2 UND. |
| 5 | CODO SP PVC 1 1/2" x 90° | 3 UND. |
| 6 | TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 7.5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3) | 1.00 ml. |
| LIMPIA Y REBOSE | | |
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 7 | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs | 1 UND. |
| 8 | NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4" | 2 UND. |
| 9 | UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1" | 2 UND. |
| 10 | ADAPTADOR UPR PVC 1" | 1 UND. |
| 11 | BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 1", NIPLE F"G" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie 1 (Standart) | 1 UND. |
| 12 | REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1" | 1 UND. |
| 13 | TEE SP PVC 2" | 1 UND. |
| 14 | CODO SP PVC 2" x 90° | 2 UND. |
| 15 | UNIÓN SOQUET PVC 2" | 1 UND. |
| 16 | BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 2", NIPLE F"G" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie 1 (Standart) | 1 UND. |
| 17 | TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 7.5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3) | 4.60 ml. |
| 18 | UNIÓN SP PVC 2" | 1 UND. |
| 19 | TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16" | 1 UND. |
| SALIDA | | |
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 20 | PLANCHA DE PVC DE 0.84mx0.70m ESPESOR=15mm | 1 UND. |
| 21 | PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.90m | 1 UND. |
| 22 | CANASTILLA DE PVC 1 1/2" | 1 UND. |
| 23 | BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 1 1/2", NIPLE F"G" (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie 1 (Standart) | 1 UND. |
| 24 | UNIÓN SOQUET PVC 1 1/2" | 1 UND. |
| VENTILACIÓN | | |
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 25 | NIPLE F"G" (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie 1 (Standart) | 0.20 ml. |
| 26 | CODO 90° F"G" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997 | 1 UND. |

NOTAS:
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 3. LA CLASE DE LA TUBERIA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA



CORTE A-A
1:10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
 CONCRETO SIMPLE f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)

CONCRETO ARMADO:
 EN GENERAL f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)

CEMENTO:
 EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

ACERO DE REFUERZO:
 EN GENERAL f'y=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS:
 CIMENTACION 50 mm
 MURO 40 mm
 LOSA 20 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:
 EXTERIOR - TARRAJEO C/A, 1:4 e=15 mm
 INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) C/A, 1:2+SDIV. IMP. e=15 mm
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C/A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

| PRODUCTO | NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA |
|--|--|
| TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE 1 (ESTÁNDAR) | DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1 |
| TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION | CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002 |
| ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA | CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002 |
| TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC UF | CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011 |
| CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 : 2015 |
| VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE | NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA. |

TESIS:DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
 CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

DISEÑO HIDRAULICO
CAMARA ROMPE PRESION PARA CONDUCCION

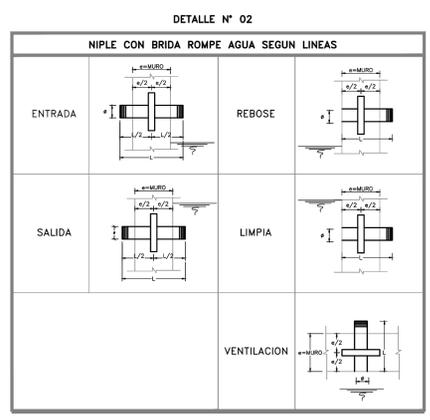
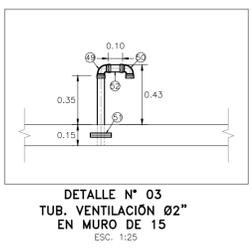
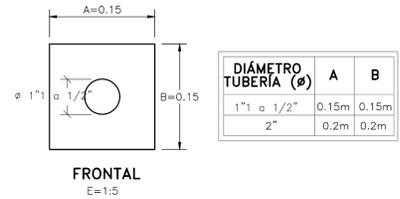
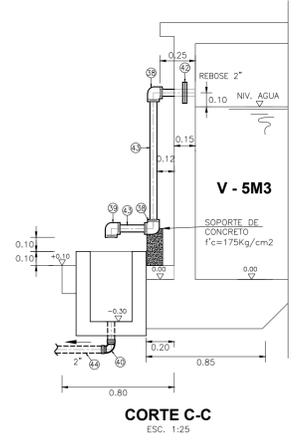
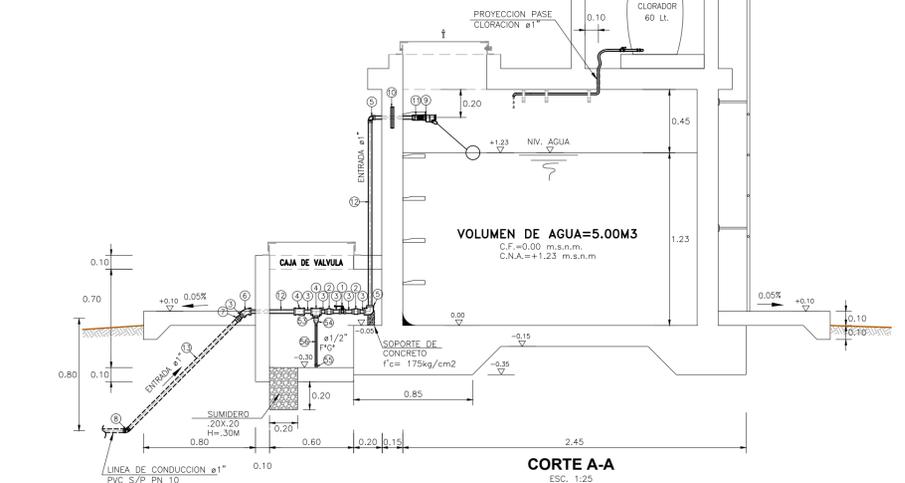
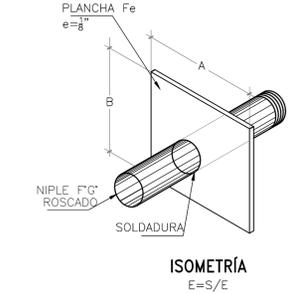
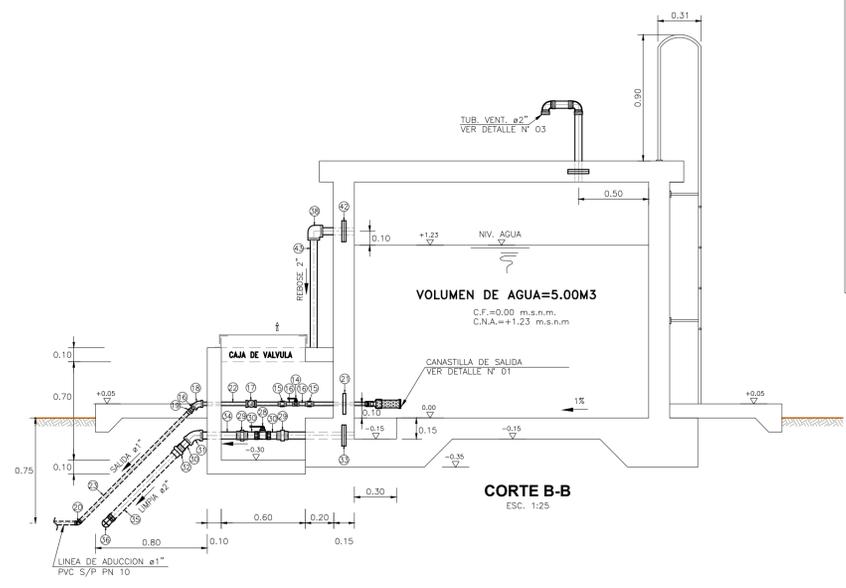
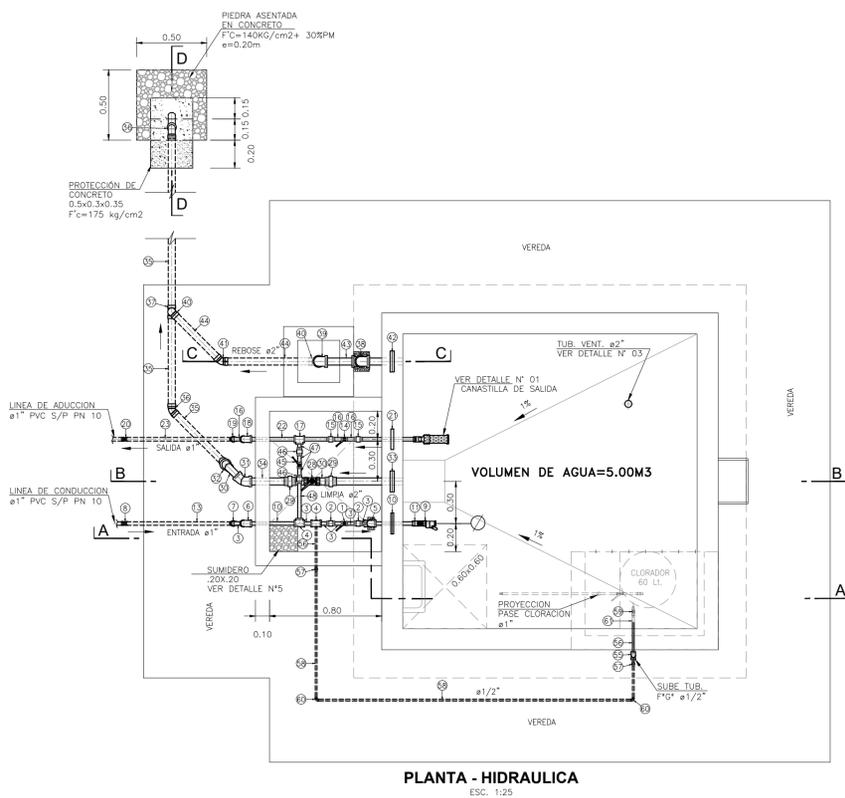
Nº DE PLANO: **CRPC-01**
 01 DE 01

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-CRPC-01-01

DISUO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES ESCALA: S/N

- NOTA TÉCNICA SANITARIA:**
1. 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 FLUJODORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PÉRDIDA DE AGUA TRATADA.
 2. LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERÍA DE SALIDA) SE SITUA A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
 3. EL DIÁMETRO DE LA LIMPIA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACIADO EN 0.5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
 4. SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERRUPTOR, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVER EN EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES O DESPUÉS DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN. NO SE CONECTARÁ EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
 5. EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARÁ MEDIANTE ESCALERA DE PIEDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE RECINTO (INDIVIDUALES O DE POLIPROPILENO CON FIJACIÓN MECÁNICA REFORZADA CON EPOXI). LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

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



| | | | | | | |
|------|---|-----|------|------|------|--------|
| 1:5 | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500mm |
| 1:10 | 0 | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000mm |
| 1:25 | 0 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500mm |
| 1:20 | 0 | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000mm |

ESCALA GRÁFICA

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

DISEÑO HIDRAULICO RESERVOIRIO APOYADO 5M3

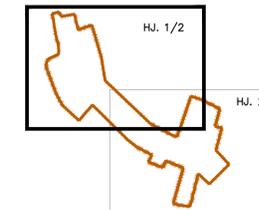
N° DE PLANO: RAP-01
01 DE 01

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-RAP-01-01

DIBUJO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRORES ESCALA: S/N



PLANTA
1:1000



PLANO CLAVE

| CUADRO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | |
|------------------------------------|--------|
| LOTES DE VIVIENDA (* 1/2") | 38 |
| COLEGIOS | 1 |
| TOTAL | 39 |
| LONGITUD DE TUBERÍA | |
| 1/2" PVC - C 10 | 380.00 |
| 3/4" PVC - C 10 | 10.00 |

| METRADO DE TUBERÍA PROYECTADA | | |
|-------------------------------|------------|--------------|
| DIÁMETRO | MATERIAL | LONGITUD (m) |
| 1" | PVC - C 10 | 381.00 |
| 3/4" | PVC - C 10 | 140.00 |

| NORMAS TÉCNICAS VIGENTES | |
|--|---|
| PRODUCTO | NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA |
| TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA | PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008 |
| TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN | LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007) |
| TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN | LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002) |
| CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 : 2015 |
| VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE | NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA. |
| ABRAZADERA DOS CUERPO TERMOPLÁSTICA PVC | NTP 399.137 : 2009 |
| CEMENTO PORTLAND | PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I |

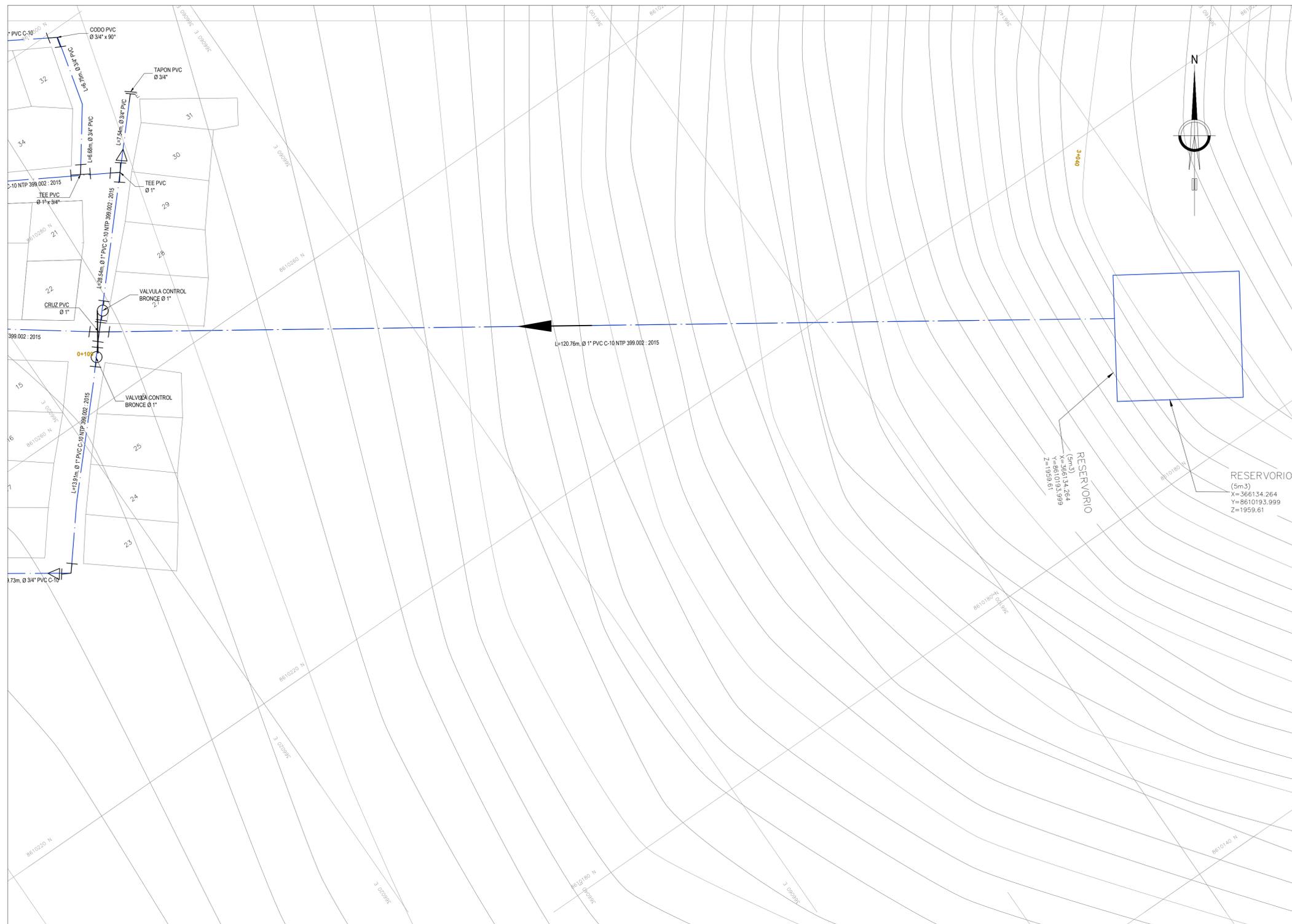
TESIS:DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

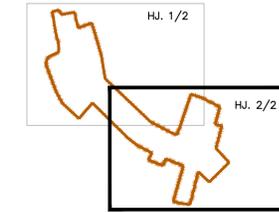
DISEÑO HIDRAULICO
REDES DE DISTRIBUCION

Nº DE PLANO:
RD-01
01 DE 02

| | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-RD-01-02 |
| DIBUJO: EYRT - CABS | DISEÑO: EYRT - CABS | ESCALA: S/N |



PLANTA
1:1000



PLANO CLAVE

| CUADRO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | |
|------------------------------------|--------|
| LOTES DE VIVIENDA (ø 1/2") | 38 |
| COLEGIOS | 1 |
| TOTAL | 39 |
| LONGITUD DE TUBERÍA | |
| 1/2" PVC - C 10 | 380.00 |
| 3/4" PVC - C 10 | 10.00 |

| METRADO DE TUBERÍA PROYECTADA | | |
|-------------------------------|------------|--------------|
| DIÁMETRO | MATERIAL | LONGITUD (m) |
| 1" | PVC - C 10 | 381.00 |
| 3/4" | PVC - C 10 | 140.00 |

| NORMAS TÉCNICAS VIGENTES | |
|--|---|
| PRODUCTO | NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA |
| TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA | PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008 |
| TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN | LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007) |
| TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN | LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002) |
| CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 : 2015 |
| VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE | NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA. |
| ABRAZADERA DOS CUERPO TERMOPLÁSTICA PVC | NTP 399.137 : 2009 |
| CEMENTO PORTLAND | PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I |

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLÁ, OMAS YAUYOS, 2022

ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA

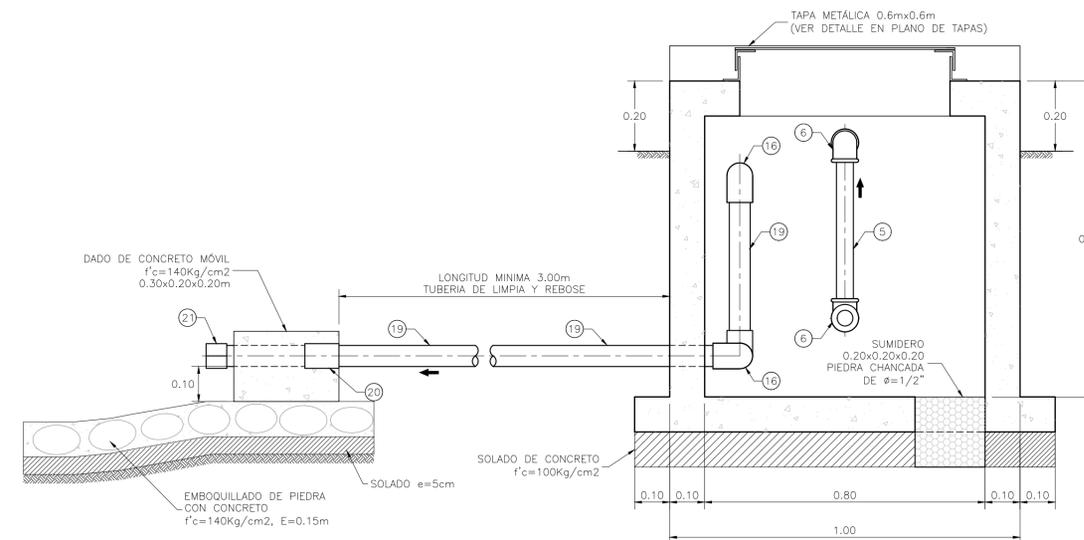
| | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|
| DISEÑO HIDRAULICO | | N° DE PLANO: RD-01 |
| REDES DE DISTRIBUCION | | |
| LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-RD-02-02 |
| DIBUJO: EYRT - CABS | DISEÑO: EYRT - CABS | ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES |
| | | ESCALA: S/N |

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

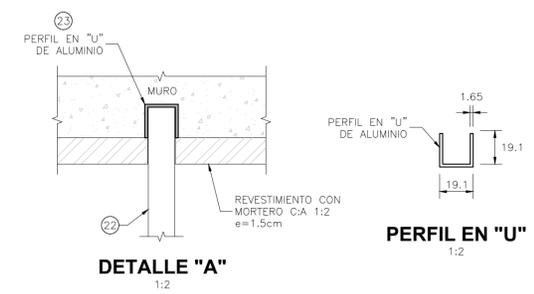
| | |
|--|------------------------------|
| CONCRETO SIMPLE: | |
| SOLDADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) | f'c= 10 MPa (100Kg/cm2) |
| CONCRETO SIMPLE | f'c= 14 MPa (140Kg/cm2) |
| CONCRETO ARMADO: | |
| EN GENERAL | f'c= 27 MPa (280Kg/cm2) |
| CEMENTO: | |
| EN GENERAL | CEMENTO PORTLAND TIPO I |
| ACERO DE REFUERZO: | |
| EN GENERAL | f'y=4200 Kg/cm2 |
| RECUBRIMIENTOS: | |
| CIMENTACION | 50 mm |
| MURO | 40 mm |
| LOSA | 20 mm |
| REVESTIMIENTO, PINTURA: | |
| EXTERIOR - TARRAJEO | C/A, 1:4 e=15 mm |
| INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) | C/A, 1:2+SDITV. IMP. e=15 mm |
| INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C/A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR) | |
| EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS | |
| EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO | |

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

| PRODUCTO | NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA |
|--|--|
| TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR) | DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1 |
| TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION | CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002 |
| ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA | CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002 |
| TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF | CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011 |
| CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) | NTP 399.090 : 2015 |
| VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE | NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA. |
| VÁLVULA FLOTADOR DE BRONCE | NTP 350.090 : 1997 |

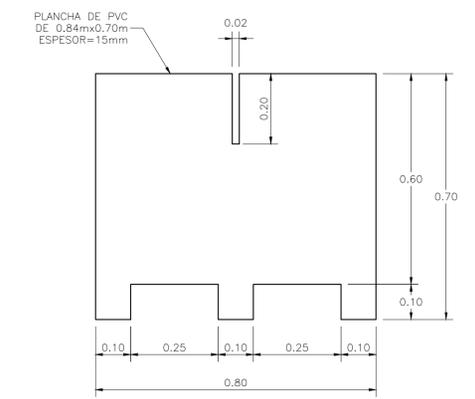


CORTE B-B
1:10



DETALLE "A"
1:2

PERFIL EN "U"
1:2



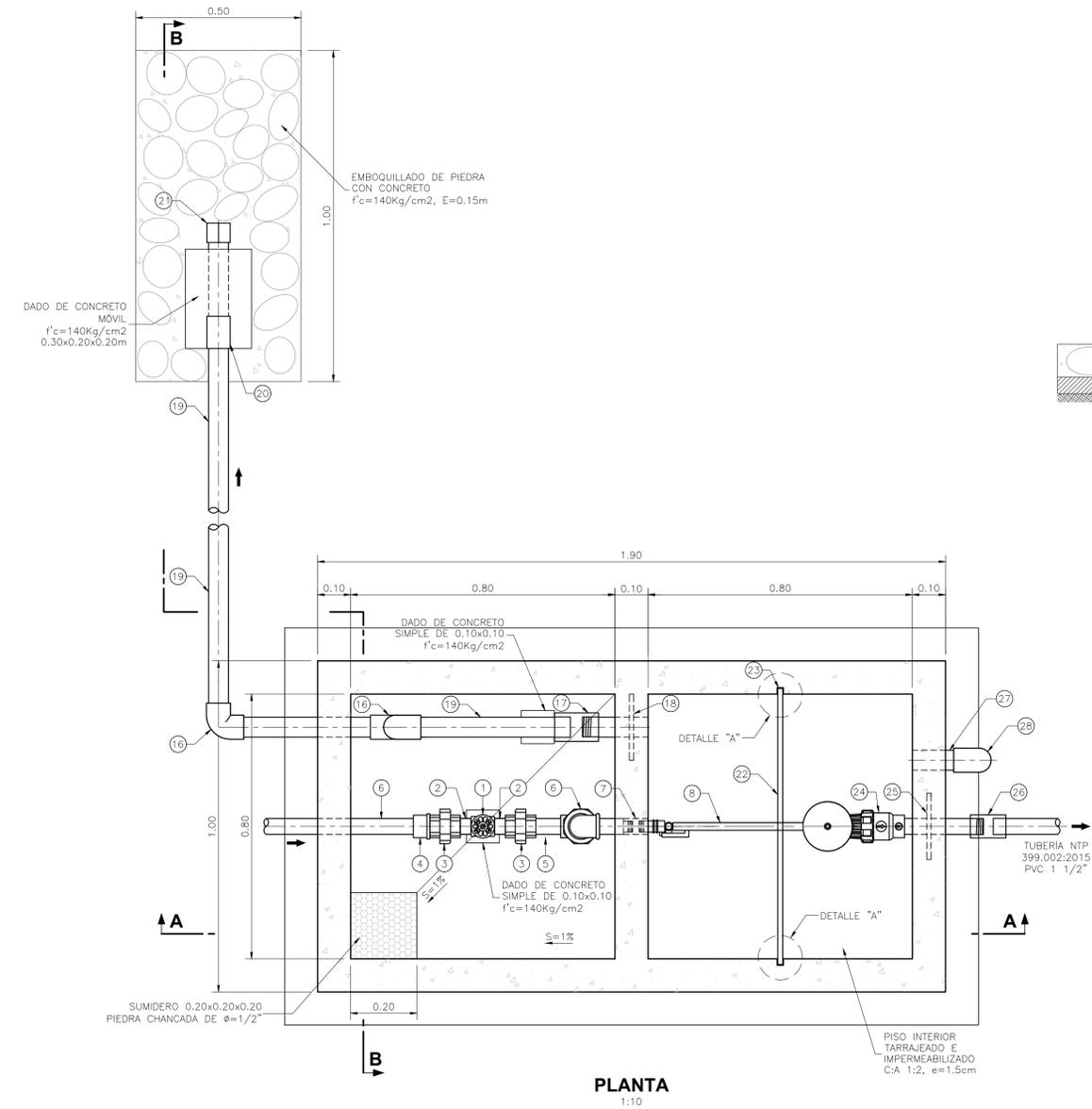
DETALLE PLANCHA PVC
1:10

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

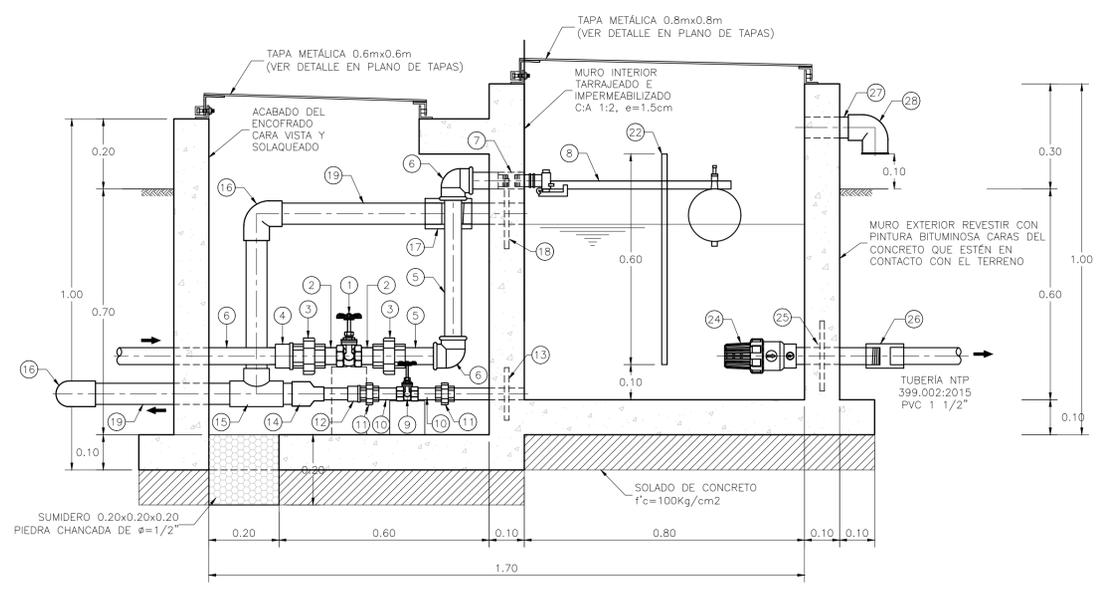


LISTADO DE ACCESORIOS

| INGRESO | | |
|-----------------|---|----------|
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 1 | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs | 1 UND. |
| 2 | NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 2" | 2 UND. |
| 3 | UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1" | 2 UND. |
| 4 | ADAPTADOR UPR PVC 1" | 1 UND. |
| 5 | TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008 | 1.00 ml. |
| 6 | CODO ROSCADO PVC 1" x 90° | 2 UND. |
| 7 | UNIÓN DE ROSCA INTERNA DE BRONCE 1" | 1 UND. |
| 8 | VÁLVULA FLOTADORA TIPO BARRA DE BRONCE 1" | 1 UND. |
| LIMPIA Y REBOSE | | |
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 9 | VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs | 1 UND. |
| 10 | NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4" | 2 UND. |
| 11 | UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1" | 2 UND. |
| 12 | ADAPTADOR UPR PVC 1" | 1 UND. |
| 13 | BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 1", NIPLE F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart) | 1 UND. |
| 14 | REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1" | 1 UND. |
| 15 | TEE SP PVC 2" | 1 UND. |
| 16 | CODO SP PVC 2" x 90° | 2 UND. |
| 17 | UNIÓN SOQUET PVC 2" | 1 UND. |
| 18 | BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 2", NIPLE F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart) | 1 UND. |
| 19 | TUBERÍA PVC CLASE 10 Ø 7.5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3) | 4.60 ml. |
| 20 | UNIÓN SP PVC 2" | 1 UND. |
| 21 | TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16" | 1 UND. |
| SALIDA | | |
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 22 | PLANCHA DE PVC DE 0.84m x 0.70m ESPESOR=15mm | 1 UND. |
| 23 | PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.90m | 1 UND. |
| 24 | CANASTILLA DE PVC 1 1/2" | 1 UND. |
| 25 | BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 1 1/2", NIPLE F'G' (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart) | 1 UND. |
| 26 | UNIÓN SOQUET PVC 1 1/2" | 1 UND. |
| VENTILACIÓN | | |
| ITEM | DESCRIPCIÓN | CANT. |
| 27 | NIPLE F'G' (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart) | 0.20 ml. |
| 28 | CODO 90° F'G' 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997 | 1 UND. |



PLANTA
1:10



CORTE A-A
1:10

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022

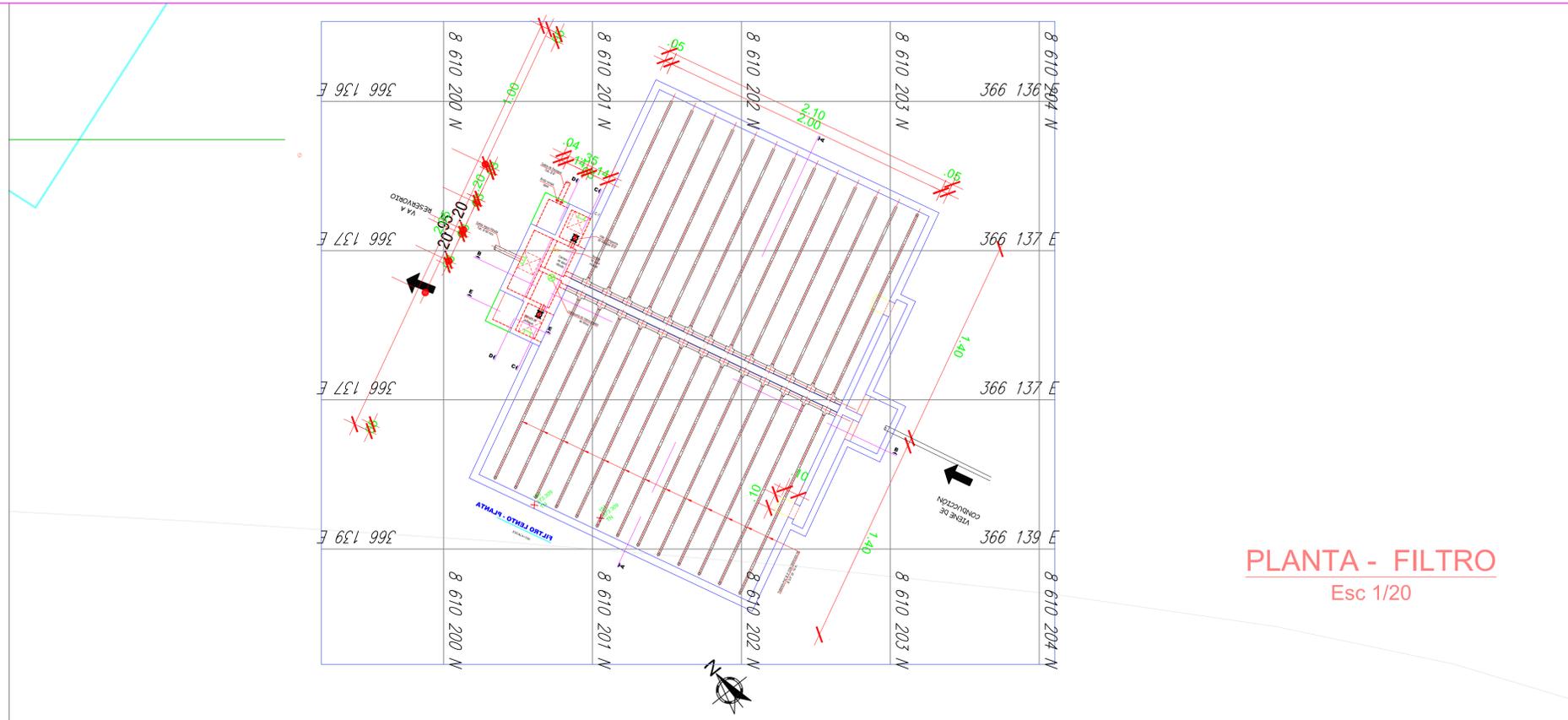
ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO
CARLOS ANDRÉS BARTOLO SORIA

DISEÑO HIDRAULICO
CAMARA ROMPE PRESION PARA REDES

Nº DE PLANO: CRPR-01
01 DE 01

LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA FECHA: NOVIEMBRE 2022 CÓDIGO DE PLANO: SJCH-DH-CRPR-01-01

DBLADO: EYRT - CABS DISEÑO: EYRT - CABS ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRORES ESCALA: S/N



PLANTA - FILTRO
Esc 1/20



PERFIL - FILTRO
Esc 1/10

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE APLICANDO SALVIA HISPÁNICA (CHÍA) EN SAN JUAN DE CHILLA, OMAS, YAUYOS, 2022 | | |
| ALUMNOS: ERICK YHONNY ROCA TREJO CARLOS ANDRES BARTOLO SORIA | | |
| FILTRO LENTO, PLANTA PERFIL | | Nº DE PLANO: 01 01 DE 01 |
| LOCALIDAD: SAN JUAN DE CHILLA | FECHA: NOVIEMBRE 2022 | CÓDIGO DE PLANO: FLPP-01 |
| DIBUJO: EYRT-CABS | ASESOR: ING. LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES | ESCALA: INDICADA |
| ESPECIALIDAD: SANEAMIENTO | DISEÑO: EYRT-CABS | APROBADO: |