



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la
Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Oblitas Araujo, Bertín (ORCID: 0000-0002-3615-8278)

ASESOR:

Mg. Guevara Bustamante, Walter (ORCID: 0000-0002-2150-2785)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras Hidráulicas y Saneamiento

MOYOBAMBA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres, hermanos, familiares y amigos que me han apoyado de manera incondicional para hacer realidad este proyecto desde el inicio hasta la culminación de la misma.

Finalmente dedicar este trabajo de investigación a nuestros docentes de la universidad Cesar Vallejo por su apoyo y colaboración de diferentes maneras para la consecución de información relevante para el presente trabajo.

Oblitas Araujo, Bertin

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por darme la vida, seguidamente a mis padres, familiares y amigos que me apoyaron en forma incondicional en los momentos difíciles por sus consejos que me han permitido superar todo tipos de obstáculos; finalmente a mis docentes que desde su experiencia en sus diferentes materias han transmitido sus conocimientos.

Oblitas Araujo, Bertin

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Diseño de Investigación.....	21
3.3. Operacionalización de Variables.....	22
3.4. Población, muestra y muestreo	23
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.6. Procedimientos	25
3.7. Método de análisis de datos.....	30
3.8. Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS.....	52

Índice de Tablas.

Tabla 1. Ubicación de Nuestro BM.....	25
Tabla 2. Datos de la Fuente de Agua.....	32
Tabla 3. Población Futura los Jardines.	34
Tabla 4. Dotación de Agua Según el RNE	35
Tabla 5. Determinación de caudales de Diseño de los Jardines.	36
Tabla 6. componentes del Sistema de Abastecimiento.	37
Tabla 7. Elementos del Barraje.	37
Tabla 8. Elementos de la Planta de Tratamiento.....	38
Tabla 9. Elementos del reservorio.....	39
Tabla 10. Diseño de la red de Captación Hasta el Reservorio	39
Tabla 11. Diseño del Sistema de Agua potables en el WaterCAD	40

Índice de imágenes

Imagen 1. Componentes de planta de Abastecimiento	17
Imagen 2. Inicio del Levantamiento Topográfico	26
Imagen 3. Finalización del Levantamiento Topográfico.....	26
Imagen 4. Procesamiento de Datos.	27
Imagen 5. Aforo de la quebrada Los Jardines.	27
Imagen 6. Calicata 1 en la Captación.....	28
Imagen 7. Calicata 2 para estudio de suelo.	28
Imagen 8. Calicata 3 para planta de tratamiento.	29
Imagen 9. Calicata para la línea de distribución.	29
Imagen 10. Fuente de Captación.	31
Imagen 11. Coordenadas de la fuente de Captación.	31

Resumen

El presente proyecto de investigación titulada: “Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021” cuyo objetivo general Diseñar el Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021.

El tipo de la investigación aplicada con un enfoque cuantitativa y un alcance descriptivo, se realizó el diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable desde la captación hasta las redes de distribución, el modelamiento de las tuberías se realizó a través del software WaterCAD. Además, se realizó el levantamiento topográfico de la zona, estudio físicos y químicos de la fuente y el estudio de suelos.

Los resultados obtenidos en función a nuestros objetivos fueron que la quebrada de captación reúne las condiciones exigidas para el proyecto con caudal suficiente para dotar a la población beneficiada, los componentes del sistema son: captación es de tipo lateral con una altura de la cresta del barraje de 0.71m y una longitud de la poza 1.27m, línea de conducción con una longitud de 300 m con tubería PVC diámetro de 2” , sedimentador 6.80m de longitud, profundidad de 1.50m y con un ancho de 2m, planta de tratamiento corresponde los siguientes elementos: pre filtro con un área de filtración de 3.72m², con un ancho de la unidad de 4.28m y largo 4.30; el filtro tiene un ancho de 3.30m, largo 4.30m y una altura de 2.70m , reservorio de largo 3.90m, ancho 3.30m y con un volumen de 26 m³, línea de aducción de 954,06 m con un diámetro de tubería de 3” y redes de distribución con tubería de 2 1/2”.

Palabras claves: Sistema de abastecimiento, sedimentador, planta de tratamiento y reservorio.

Abstract

The present research project entitled: "Design of a Drinking Water System to improve the Quality of Life of the Gardens Sector, Moyobamba, 2021" whose general objective is to Design the Drinking Water System to improve the Quality of Life of the Gardens Sector, Moyobamba, 2021.

The type of applied research with a quantitative approach and a descriptive scope, the hydraulic design of the drinking water supply system was carried out from the intake to the distribution networks, the modeling of the pipes was carried out through the WaterCAD software. In addition, the topographic survey of the area, physical and chemical study of the source and the study of soils were carried out.

The results obtained based on our objectives were that the catchment stream meets the conditions required for the project with sufficient flow to provide the benefited population, the components of the system are: catchment is lateral with a height of the crest of the bar 0.71m and a length of the pond 1.27m, 300 m long conduction line with 2 "diameter PVC pipe, 6.80m long sedimentation tank, 1.50m depth and 2m width, treatment plant corresponding to the following elements: pre filter with a filtration area of 3.72m², with a unit width of 4.28m and length 4.30; The filter has a width of 3.30m, length 4.30m and a height of 2.70m, a reservoir length 3.90m, width 3.30m and a volume of 26 m³, an adduction line of 954.06 m with a pipe diameter of 3 " and distribution networks with 2 1/2 "pipe.

Keywords: Supply system, settler, treatment plant and reservoir.

I.INTRODUCCIÓN.

El agua es un componente fundamental en la naturaleza y la supervivencia de los seres vivos, siendo valioso determinar y evaluar en zonas rurales, para determinar su diseño con los factores que intervienen y distribuir el agua a cada vivienda, brindarles a las personas una mejor calidad de vida.

Según la OMS (2017), sostiene que: “en el planeta de 10 personas 3 tienen el líquido potable y utilizable en sus casas o que aproximadamente 2100 millones de individuos no tienen agua potable en el hogar y 4500 millones no cuentan con un eficaz saneamiento”. También en la ODS (objetivos de desarrollo sostenible), indica: “en Latinoamérica y el Caribe solo 10 países tienen servicios gestionados de agua de manera segura”. Siendo Haití el país que cuenta con el nivel ínfimo de servicios básicos del líquido potable y alcantarillado y en América del Sur Bolivia es la nación que cuenta con el 53% de estos servicios básicos.

El INEI (2020). “Boletín Perú formas de acceso al agua y saneamiento básico”, menciona que, para mayo del 2019 hasta abril 2020, la metrópoli del Perú es de 9,2% que hasta ese momento no cuentan con agua potable a través de la red pública, por lo tanto, esto implica que hay gran parte de esta población tienen suministro de otras fuentes tales como camión cisterna representa el 1,2%; el 1,6% lo hace a través de pozo, río, canal y manantiales el 3,5% y otros (2,8%). Según el lugar donde habitan las personas, en el año móvil de referencia, el área urbana tiene servicio de agua en un 94.8%, vale decir dentro de la vivienda el 88%, fuera de ella el 4,8% y el 1,2% lo hace a través de una fuente pública. Por otro lado, en rural el 76,3 % de la urbe tiene acceso del servicio de agua mediante una red pública; dentro de la casa el 73,3%, fuera de la misma 1,1%, pero dentro de la edificación y de una llave de uso público el 1,9%. (pp. 7-10).

En La jurisdicción de Moyobamba sus pobladores tienen dificultades para acceder al líquido potable a pesar que cuenta con diversas fuentes hídrica de agua. Por lo que indispensablemente el agua es fundamental y vital para

satisfacer las necesidades básicas de la población; en tal sentido, tener una fuente de abastecimiento y un sistema pertinente que permita asegurar la demanda en la comunidad.

En la investigación se realizará una planta de agua potable con sus respectivos elementos para mejorar la condición de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021". Encaminado mediante la estructuración de un expediente técnico de ingeniería civil, como referente académico de propuesta de ejecución.

En cuanto al problema general de investigación es ¿Qué Diseño de Sistema de Agua Potable permite mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021?, los problemas específicos tenemos:

PE1: ¿Cuál es la fuente de agua que permite tener un sistema de agua potable de calidad para el Sector los Jardines, Moyobamba, 2021?, PE2: ¿Cuál es la dotación de la población que permite satisfacer la demanda para el Diseño de Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021?, PE3: ¿Cuáles son los componentes del sistema de agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021? Y PE4 ¿Cómo será el diseño del sistema de agua potable con el uso del programa Water CAD para mejorar la calidad de vida del sector los Jardines, Moyobamba, 2021?

La presente investigación se justifica porque busca solucionar una problemática que desde muchos años anteriores la población del sector los Jardines tiene un mal abastecimiento de agua que afecta a la comunidad; en tal sentido, esta propuesta de diseño busca brindar una mejor calidad del servicio de agua, de acuerdo a los parámetros que las normas vigentes exige; así mismo, el diseño brinda una seguridad de abastecimiento del agua las 24 horas para todas las edificaciones en sus diferentes niveles con un caudal adecuado y la presión correspondiente. La presente investigación se justifica de manera práctica por permitirá conocer la cantidad de caudal que necesita el sector los Jardines para tener agua las 24 horas al día y sin interrupción; por lo tanto, el diseño de la planta de agua potable tendrá que ser diseñado de acuerdo a este caudal y de acuerdo a un periodo de 20 años. La justificación por conveniencia es factible ya que se tomará el sector

los jardines; ya que este sector en gran parte del día no tiene abastecimiento de agua apta para el consumo humano y para las necesidades básicas de los hogares de este sector. Desde el aspecto social esta investigación lo que busca es brindar una propuesta de diseño de un sistema de agua potable para todo este sector de los Jardines que no cuenta con el servicio las 24 horas del día; por lo tanto, los beneficiarios serian directamente los pobladores. Finalmente, la justificación metodológica busca realizar un diseño de abastecimiento de todos los componentes que conforman el sistema de agua.

La presente investigación tiene como objetivo general: Diseñar el Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021; con objetivos específicos: OE1: Identificar la fuente de agua que permite tener un sistema de agua potable de calidad para el Sector los Jardines, Moyobamba 2021; OE2: Determinar la dotación de agua de la población para satisfacer la demanda de Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba, 2021; OE3: Definir los componentes del sistema de agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021 y OE4: Establecer el diseño del sistema de agua potable con el uso del programa Water CAD, para mejorar la Calidad de Vida del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021,

Finalmente encontramos la hipótesis general el diseño del sistema de agua potable mejorará significativamente la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba, 2021; con hipótesis específicos, H1: La fuente de agua, permitirá satisfacer la necesidad de agua potable del sector los Jardines, Moyobamba, 2021; H2: La dotación de agua de la población permitirá diseñar el Sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba, 2021, H3 los componentes del sistema de agua potable permitirá para mejorar la calidad de vida del sector los Jardines, Moyobamba, 202 y H4: el diseño del sistema de agua potable a través del programa wáter CAD permitirá conocer las dimensiones de la tubería en las redes de aducción, conducción y distribución domiciliaria en el sector los Jardines, Moyobamba,

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes.

En función a los antecedentes Encontramos:

A Nivel Internacional

OBANDO, et. al. en sus abnegados espíritus de investigación del tema calidad del agua y su impacto social. (artículo científico) Revista espacios. Vol. 40, nº 43. diciembre 2019. (Villavicencio, Colombia) Concluye que: en el contexto de este presente estudio la población menciona que el agua que consume produce enfermedades intestinales que es la que más han podido reconocer, pero hay un gran número de enfermedades e infecciones que han contraído producto del consumo del agua; es tal sentido, piensan que con agua tratada por una planta tendrán agua de calidad gracias a este sistema. También se citó a SANDOVAL, Misael y PARRADO German. En su trabajo de investigación sobre *el diseño hidráulico del acueducto Veredal del Alto del tramo de municipio de Chipaque*. universidad católica de Colombia. Bogotá, Colombia 2018. Concluyeron que el sistema existente en la Vereda no es adecuado para realizar un proceso eficiente para garantizar un abastecimiento de agua en condiciones óptimas que necesita el ser humano, por lo tanto, durante su investigación determinaron la población futura que permite determinar el diseño de caudal, utilizando las bases de datos del municipio cercanos con similares características el cual permitió un diseño adecuado de los diferentes componentes del sistema de agua. También mencionan que el uso de herramientas ofimáticas permitió obtener resultados óptimos de diseño, como la retención de partículas mayores y menores durante el proceso de pretratamiento garantizando que las estructuras cumplirán con los parámetros exigidos para los parámetros físicos del agua.

Así mismo, MENA, María. En su investigación sobre *“Diseño de la red de distribución de agua potable”* (Tesis de pregrado) Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador 2016. Determinó que la distribución del agua potable tiene una longitud de 4.03km, cumple con los parámetros de diseño de acuerdo a la norma de ese país y garantizaría un trabajo al cien por ciento durante toda su vida útil, también menciona la importancia de su funcionamiento en caso que existiera alguna obstrucción en algún sector,

gracias a la implementación de una sectorización del sistema según la zona que se brinda el suministro de agua potables; asimismo, se refiere a la importancia de utilizar un caudalímetro que permite medir la cantidad de agua por persona según lo establece la normatividad.

A Nivel Nacional.

Villena Chávez. En su trabajo sobre calidad del agua y desarrollo sostenible (artículo científico) Rev Peru Med Exp Salud Publica. Vol. 35, nº 2. junio 2018. (Lima, Perú). Concluye que: en el Perú el agua potable se determina y está vinculada a la fuente de captación que muchas de estas fuentes están expuestas a contaminantes de metales de manera natural o artificial; ya que las empresas de prestamiento de agua tienen problemas económicos y tecnológicos para el tratado de depuración de las aguas y prestar un servicio de calidad a través de sistemas confiables de agua que asegure la salud y el abastecimiento de una población. Las políticas de gobiernos deben ser de prioridad el agua potable apta para el ser humano que pueda consumirlo, implementar estrategias efectivas y sostenibles en el que permitan conservar tal vital recurso a través de las familias, comunidades y sociedad en general desde las fuentes hasta el uso adecuado. Siguiendo con estas investigaciones encontramos a

MACHADO, Adriam. En su trabajo de investigación titulada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura”. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú 2018. Determinó el diseño de abastecimiento desde la red, con captación tipo manantial considerando la norma técnica con sus respectivos parámetros, asimismo, 2” pulgadas tiene el diámetro de la tubería de conducción con una distancia de 6.04km, una longitud de 4.75km para la red de aducción y finalmente 7.32km para la red de distribución con un diámetro de 1 ½” pulgadas. Además, resalta la importancia del uso del software WaterCad mediante el cual simuló las velocidades y presiones obteniendo resultados más precisos, los cuales en comparación con los resultados obtenidos manualmente mediante hojas de cálculo son similares, por lo que a su vez

hace énfasis en la importancia de la presión del software y su uso en posteriores diseños. Además,

ALBERTO, Joel y HURTADO, Wilver. En su trabajo de investigación titulada *“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá 2018”*. Universidad César Vallejo. Huaraz, Perú 2019. Concluyeron que la captación es de tipo lateral para el diseño, de acuerdo a la geografía del lugar, es conveniente para la planta de agua potable, que cuenta con una línea de conducción de 2.31km de tubería HDPE C10 de 60mm, en los que se realizara las respectivas pruebas hidráulicas y desinfección de las mismas. Además, se determinó la forma rectangular para un reservorio de 7m³ de capacidad para la población de Irhua. Asimismo, determinaron permitió conocer presiones, diámetros de tuberías, pendientes y velocidades a través del WaterCad, dichos resultados fueron corroborados con los que se obtuvieron mediante hojas de cálculo, obteniendo resultados satisfactorios en ambos análisis, finalmente se realizaron los planos y presupuesto del sistema de agua potable. También QUIJANO, Eber. En su trabajo de investigación titulado *“Diseño y propuesta económica para el cambio de red de alcantarillado y agua potable en el distrito Caleta de Carquin 2017.”* Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú 2019. Concluyó de acuerdo a su investigación realizar un mejoramiento del sistema de distribución de agua, con lo cual pretende mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria en un 33%, por lo tanto, propone un caudal de diseño de 18l/s con lo que se lograría satisfacer las necesidades de agua de la población.

A nivel Local

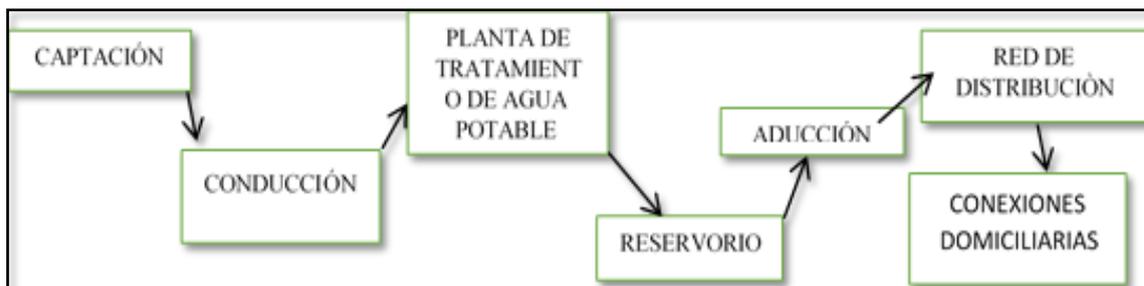
Encontramos que ACOSTA, Jhuniór y SALAZAR Hugo. En su trabajo de investigación titulada *“Diseño de captación sub-superficial pre-filtrante para mejorar los parámetros físicos del agua de la quebrada Rumiyacu, Moyobamba 2018”*. Universidad César Vallejo. Moyobamba, Perú 2018. Determinaron las dimensiones de la captación sub-superficial de 26.70m de largo, 4.50m de altura y 2.20m de ancho y la cámara de reunión que están diseñadas de losas de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y $e = 020\text{m}$. También las dimensiones de los estratos de grava filtrante de 2” a 1” para el primer y

segundo estrato y 1" a $\frac{3}{4}$ " para el tercer estrato, asimismo, realizaron los diseños hidráulicos y estructurales de la cámara de reunión con una capacidad de 42.42m³ y su respectiva distribución de acero, además, concluyeron que la turbidez de la captación sub-superficial es de 8.71 UNT, logrando reducir gran parte la turbidez que ingresa a la captación que es de 357.35 UNT. También, determinaron el color del efluente de la captación obteniendo un 5.26 UCV, en relación con el afluente que del agua cruda que es de 221 UCV de ingreso a la captación. Por otro lado, GUEVARA, Billi. (2018) Con su espíritu de investigador sobre el *Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín*". Determinó la topografía y la clasificación de suelos del terreno actual para el mejoramiento del sistema de agua potable, asimismo, menciona que el cálculo hidráulico del sistema de agua presenta una alternativa funcional, contando con un reservorio de 90 m³ en la localidad de Huañipo y de 25 m³ en la localidad de San Antonio. Y finalmente ROJAS, Hector y ALEGRIA, Gian. En su trabajo de investigación titulado *"Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Sector Satélite, La Banda de Shilcayo, San Martín"* . Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú 2019. Determinaron los componentes del sistema de agua potable mediante el diseño hidráulico, teniendo un caudal de diseño en la captación de 13.40 l/s, llegando a tener una estructura de 6m por 1.70m. Además, cuenta con una línea de conducción de 8.20km de longitud, con un diámetro de 200mm de tubería PVC CLASE 10, también se diseñó un reservorio apoyado de 225 m³ la que permitirá el almacenamiento del agua tratada, también diseño la red de distribución y conexiones domiciliarias lo cual permitirá abastecer de agua potable a 650 viviendas las cuales se beneficiarían con agua saludable apta para su consumo, mejorando en gran manera la calidad de vida de los pobladores. Como Bases teóricas definimos al Diseño de sistema de agua potable. Al procedimiento de estudios que permite determinar el conjunto de componentes que permiten la captación, almacenamiento, conducción, bombeo tratamiento y distribución de agua para consumo humano, las que a su vez permiten reunir el agua aprovechable de las fuentes superficial o subterránea para luego ser tratadas mediante procesos que mejoran la

calidad establecidas y finalmente ser distribuidas a la población beneficiaria para su consumo. (Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento, 2015, p. 01), también se determina que un componente del sistema de agua potable. es la captación. Este es el primer componente del sistema de agua y es la tarea de posibilitar la recolección de agua para una población en particular para abastecer el recurso hídrico. (JIMENES, s.f.). Esta estructura está diseñada para un flujo diario máximo y debe tener en cuenta otros usos de la fuente. (Ministerio de Vivienda, pág. 09), conducción. Se trata de una red de canales o tuberías y accesorios que pueden dirigir el agua desde la zona de captación hasta el embalse por gravedad o bombeo o planta de potabilización, la selección del material de tubería debe ser elegido de acuerdo a las presiones que genera el fluido, garantizando una adecuada resistencia, asimismo la línea de conducción deberá tener en cuenta una pendiente que permita una adecuada conducción del agua. (GUEVARA, 2018, p. 17). Además, se diseñarán para conducir el caudal máximo diario con una velocidad de 0.6m/s hasta lo 3m/s (ministerio de vivienda, 2004 p.12) además, El Reglamento Nacional de Edificaciones (2017) Lo define como la estructura y el componente utilizado para dirigir el fluido desde la captación hasta el reservorio. La construcción de la tubería consiste en las estructuras y elementos necesarios para transportar agua desde el área de captación hasta el embalse o la instalación de tratamiento de aguas residuales. (P.128). reservorio. La capacidad está determinada por la demanda de consumo de la población diaria, y siempre que el suministro de la fuente sea constante, este promedio anual es de 15-20, terreno para asegurar una presión mínima en desventajas. Los niveles también se consideran parte de la red de distribución residencial. y debería estar diseñado para garantizar la calidad del agua potable. (Ministerio de Vivienda, 2004, p. 14). Aducción. Así, teniendo en cuenta el tramo desde el embalse hasta la red de distribución, debe diseñarse para llevar el agua que se está consumiendo en ese momento, puede ser por gravedad o por bombeo de acuerdo a la topografía del lugar. (GUEVARA, 2018, p. 18) según recomienda el ministerio de vivienda esta línea se diseñará con el uso de la fórmula de Hazen y Williams. También se consideran las redes de distribución. El método Hardy Cross se recomienda para cálculos hidráulicos porque la red de distribución está diseñada para un flujo de tiempo

máximo. El diámetro de las tuberías utilizadas en la red de distribución debe garantizar una presión suficiente para lograr un buen funcionamiento en todos los puntos del sistema de suministro. (Ministerio de Vivienda, 2004 p.15) Y finalmente la conexión de la casa. Esto incluye desde la conexión de la matriz hasta el punto de entrega al usuario y requiere accesorios de conexión, cajas de válvulas de control, líneas de suministro, válvulas de cierre, grifos, desagües y pozos. ((Ministerio de Vivienda, 2004 p.16) también muestra los componentes del sistema de agua potable.

Imagen 1: Componentes de planta de Abastecimiento



Fuente: Elaboración propia, 2021.

También determinamos los criterios de diseño. Los cuales son: Ubicación geográfica. Según la ubicación geográfica se considera la dotación de agua para cada región del país que puede ser costa, sierra ó selva (R.M. N° 173-2016- vivienda, p.17), Etapa de diseño. Los sistemas de abastecimiento de agua tienen como objetivo satisfacer las necesidades hídricas de la población durante la vida útil de las estructuras y equipos, el crecimiento poblacional y muchas variables que necesitan ser evaluadas para lograr proyectos económicamente satisfactorios. Por lo general, debe ser de 20 años. (R.M. N° 173-2016- vivienda, p.18) y la población de diseño. Se recomienda el uso de métodos matemáticos o racionales para determinar la población futura, en base a la que se diseñará los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable (R.M. N° 173-2016- vivienda, p.19) para fines de cálculo se presenta la siguiente fórmula. $Pf = Pi * (1 + \frac{r*t}{100})$ Dónde: Pf = población futura, Pi = población inicial, r = índice de crecimiento, t = periodo de diseño. Además, se deben considerar los Caudales de diseño. Consumo máximo diario. Que de aquí en adelante será Qmd, el cual se definirá realizando estudios de consumo reales en la localidad donde se realice el proyecto, de no existir

estudios que representen la situación actual se tomará el 1,3 del caudal diario anual. De tal manera que el caudal promedio será:

$$Q_p[l/s] = \frac{\text{Dotación}[\frac{l}{\text{hab día}}] \times \text{Población diseño}[\text{hab}]}{86400}$$
$$Q_{md}[l/s] = 1,3 \times Q_p[l/s]$$

(R.M. N° 173- 2016- vivienda, p.22). Además, para el diseño se considera el caudal máximo horario. Se recomienda realizar estudios reales de campo donde se realice el proyecto, de lo contrario se considera un valor de 2 del caudal promedio diario anual, de tal manera que se usará la siguiente fórmula: (R.M. N° 173- 2016- vivienda, p.22). Así como también, se consideran los parámetros físicos del agua. Los cuales tenemos la Turbidez. Es generada por el contenido de partículas suspendidas presentes en el agua las cuales varían según su clasificación, orgánicas o inorgánicas, generalmente son elementos que proceden de la erosión producida por los arrastres de las precipitaciones, Según el MINISTERIO DE SALUD (MINSAL, 2010), los límites máximos permisibles para la turbidez son de 5 Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT, (ACOSTA y SALAZAR, 2018. P. 20) Y finalmente, veamos los colores. El hecho de que sea un indicador rápido para el diagnóstico de la calidad del agua se asocia generalmente a la presencia de materia orgánica en el agua que dificulta el proceso de desinfección. La tolerancia máxima de color es de 15 unidades de color real. (UCV) (ACOSTA y SALAZAR, 2018. P. 21), finalmente en base a la variable dependiente tenemos que la calidad de Vida. Es un concepto amplio, por lo que se considera que el acceso a recursos necesarios forma parte esencial en el proceso de lograr un nivel de vida decente en cada individuo, lo cual es íntimamente relacionado con el acceso que cuenta el ser humano para satisfacer sus necesidades hídricas, como el abastecimiento de agua potable y saneamiento. (GUEVARA, 2018 p. 20), la calidad del agua que brinda una planta de tratamiento deberá cumplir los requisitos que se establecen en las normas vigentes para el consumo humano lo que se verifica son los parámetros de calidad para ser aptas para el consumo humano; que deben estar libres de bacterias Coliformes totales, y escherichia coli, virus, algas, protozoarios, patógenos, etc.(DIGESA, 2011 p. 29) De lo anterior, se puede concluir que el consumo de agua de alta calidad tiene un impacto directo en la salud de los beneficiarios, reduciendo así la incidencia de

enfermedades causadas por patógenos presentes en el agua no tratada. Por lo tanto, un sistema de agua potable compatible mejora la salud y, por lo tanto, la calidad de vida de la población al proporcionar agua apta para el consumo humano y cubrir la demanda de agua.

III.METODOLOGÍA

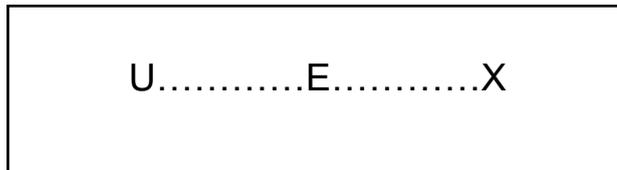
3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: en el presente trabajo se empleará un tipo de investigación aplicada con un enfoque cuantitativa y un alcance descriptivo, ya que es un proceso secuencial que analiza la realidad objetiva partiendo de la acumulación de datos cuantitativos que, al ser procesado, se llega a una generalización o la prueba de una hipótesis planteada. (Vásquez, 2020)

3.2. Diseño de Investigación.

Se empleó una investigación pre – experimental, ya que busca comparar resultados antes y después del diseño del sistema de agua potable (Vásquez, 2020)

Esquema del diseño:



Donde:

U: Unidad de análisis.

E: Diseño del sistema de Agua Potable.

X: Evaluación del sistema de agua potable.

3.3. Operacionalización de Variables.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	indicadores	escala
Variable independiente: Sistema de agua potable	se le llama sistema de agua potable a un grupo de elementos y componente que forma un sistema de agua, partiendo de las tuberías, estructuras hidráulicas y las redes de distribución que están formadas por conductos de tuberías de diferentes diámetros de acuerdo a las necesidades de los caudales que necesita una población; este sistema debe tener un caudal a captar, una línea de captación, un grupo de estructuras hidráulicas para su tratamiento, un reservorio y las línea de aducción y redes de distribución para asegurar la dotación del líquido hacia la comunidad beneficiaria. (Guevara, 2018)	El sistema de agua se determinó los caudales en función a la población del área de estudio, se determinaron los componentes del sistema, el tipo de tubería a emplear y los respectivos planos.	Estudios de topografía	✓ Planta. ✓ Perfil.	Metros Metros
			Mecánica de suelos.	✓ Granulometría del suelo.	Kg/cm3-%
			Diseño hidráulico	✓ Aforos. ✓ Calculo de caudales. ✓ Diseño de los elementos del sistema.	l/s m/s Unidades
Dependiente: Calidad de vida	La calidad de vida es un conjunto de elementos que debe tener acceso una persona o un grupo de ellos, tanto en el aspecto material, como el acceso a servicios de calidad de agua, que están relacionados con la distribución de los recursos hídricos que posee población para su abastecimiento a través de sistemas de potabilización del agua. (Flores, 2020)	se realizará mediante los indicadores que se han establecido para para evaluar el diseño y el tratamiento.	Diseño	Bueno Regular Malo	Nominal.
Tratamiento	Bueno Regular Malo				

Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.4. Población, muestra y muestreo

Está determinada por el sector los jardines con 329 habitantes que conforman dicho sector en la provincia de Moyobamba.

Muestra: es una parte de la población, en el caso de nuestra investigación se realizó el cálculo correspondiente según la siguiente formula:

$$n = \frac{z^2 pqN}{E^2(N - 1) + z^2 pq}$$
$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)(329)}{0.05^2(329 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$
$$n = 177$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N=Tamaño de la población

Z= nivel de confianza 95%=1.96

P=probabilidad de éxito 0.5

q=probabilidad de fracaso 0.5

E=precisión (error máximo admisible en términos de proporción) 0.05

Muestreo: se realizará mediante el muestreo aleatorio simple donde todos tienen la probabilidad de ser elegidos. Para el cual se empleará los números aleatorios.

Tabla 1: Números aleatorios.

73735	45963	78134	63873
02965	58303	90708	20025
98859	23851	27965	62394
33666	62570	64775	78428
81666	26440	20422	05720
15838	47174	76866	14330
89793	34378	08730	56522
78155	22466	81978	57323
16381	66207	11698	99314
75002	80827	53867	37797
99982	27601	62686	44711
84543	87442	50033	14021
77757	54043	46176	42391
80871	32792	87989	72248
30500	28220	12444	71840

Fuente: George, 2010.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas son la encargada de obtener datos de la muestra a investigar;

En tal sentido, el investigador emplea para recoger datos o información de un hecho o fenómeno; esto implica que el determinar el instrumento adecuado es fundamental. Los problemas de investigación bien definidos permiten elegir de manera correcta la técnica adecuada y el objetivo que busca, las características de la muestra que se tendrán que análisis, esto depende la variable en qué grado y control se desea hacer según su naturaleza, así como los empleados recursos (Vásquez, 2020).

En la presente investigación se emplearon las siguientes técnicas:

La observación directa: se emplea para el reconocimiento del área a realizar el proyecto y al mismo tiempo para determinar la fuente de captación que la población se abastecerá al sector los Jardines.

Bitácora de campo: Esta técnica es nueva y se emplea para registrar datos de campo de forma cronológica como del levantamiento topográfico, de la fuente a captar y de los aforos realizados en campo.

En mecánica de suelos, aplicación de instrumentos: lo que permite obtener datos reales sobre el proyecto de investigación, análisis de documentos: libros, tesis, revistas, etc. Se tendrá en cuenta. Vinculado al argumento del proyecto de encuesta.

Instrumentos:

Son aquellos insumos que el investigador emplea como mecanismos o medios para evaluar de manera externa y obtener información pertinente y relevante de un hecho o fenómeno, en función a lo que se desea obtener la información a través de los diferentes instrumentos ya sean formatos impreso o digitales; los cuales tienen estructuras de acuerdo a las características de cada investigación a realizar, y al mismo tiempo el empleo de formatos estandarizados de laboratorios. (Silva 2020)

En la presente investigación se emplearán formatos del laboratorio de mecánica de suelos.

Tabla 2: Instrumentos de laboratorio

Instrumentos	Alcance	Fuentes
Instrumentos de laboratorio.	Granulométrico por tamizado de los agregados. (Norma ASTM C33 - 83).	agregados
	Peso específico y absorción del agregado fino (Norma ASTM C - 127).	
	Peso Unitario de los agregados (ASTM C - 29).	

Fuente: Elaboración propia,2021.

3.6. Procedimientos

Reconocimiento del área de estudio.

Consiste en realizar un recorrido del área beneficiaria para observar y analizar las pendientes, para el diseño hidráulicos. En este proceso obtendremos una idea preliminar de cómo se va a realizar las obras de saneamiento hidráulico.

Levantamiento topográfico

Con el levantamiento topográfico se tomará puntos en diferentes partes del área de estudio, el cual permitirá conocer las curvas de nivel que serán trabajadas ya en gabinete para obtener los perfiles tanto longitudinales, en planta y las secciones correspondientes del terreno. Siguiendo los procedimientos siguientes:

- ✓ Se inició el primer punto de referencia en la zona urbana (catastro)

Tabla 1: Ubicación de Nuestros BMs

Nº	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9331295.790	284856.480	815.177	BM01-LJ(ESQUINA DE MANZANA)
2	9331336.191	284816.619	815.681	BM02-LJ(COSTADO DE LOTE)

Fuente: Elaboración propia,2021.

Imagen 2: Inicio del Levantamiento Topográfico



Fuente: Elaboración propia,2021.

- ✓ Se Finalizó en la quebrada los jardines, de donde se captará el caudal para abastecer a la población una distancia de 2,216 km.

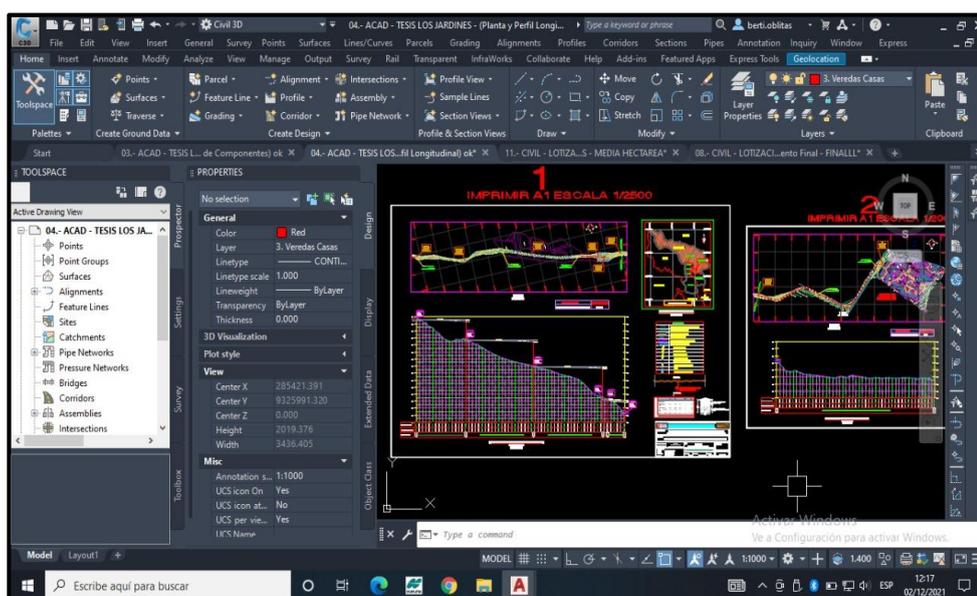
Imagen 3: Finalización del Levantamiento Topográfico.



Fuente: elaboración propia,2021.

- ✓ El último proceso realizado se llevó en gabinete con el procesamiento de datos, planos e informe.

Imagen 4: Procesamiento de Datos.



Fuente: Elaboración propia,2021.

Cálculo de caudales.

Para determinar los caudales se realizará primero la futura población, para el crecimiento poblacional se tomará los dos últimos censos realizada, la futura población se realizará por el método aritmético y finalmente la determinación de caudales se realizará de acuerdo a las formulas estandarizadas para dicho cálculo; se realizó el siguiente proceso:

- ✓ Aforo de la quebrada los jardines, por el método volumétrico.

Imagen 5: Aforo de la quebrada Los Jardines.



Fuente: Elaboración propia,2021.

- ✓ Posteriormente se realizó el cálculo de la población futura para finalmente trabajar el cálculo de caudales de acuerdo a la población de los jardines.

Estudio geotécnico

Se realizará de acuerdo de acuerdo a la norma peruana NTP 339.531 (revisada el 2019) el cual se tendrá presente para cada estudio como de suelos y la granulometría del suelo que permitirán tener presente para realizar el diseño del sistema de agua en sus diferentes componentes que contiene. Se realizó los siguientes procedimientos:

- ✓ Se realizó la primera calicata en la captación para extraer las muestras que el laboratorio exige de acuerdo a las normas vigentes.

Imagen 6: Calicata 1 en la Captación.



Fuente: Elaboración propia,2021.

- ✓ Se realizó la segunda calicata en la línea de conducción de acuerdo a lo requerido para el presente proyecto.

Imagen 7: Calicata 2 para estudio de suelo.



Fuente: Elaboración propia,2021.

- ✓ Tercera calicata realizada en la zona de la planta de agua potable
Imagen 8: Calicata 3 para planta de tratamiento de agua potable.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

- ✓ La cuarta calicata se encuentra ubicado en la línea de distribución en el sector los Jardines.

Imagen 9: Calicata para la línea de distribución.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

La granulometría (%) está conformado por las partículas del suelo en tamaños diferentes a estudiar que se expresa en porcentajes en relación con la muestra total seca; los cuales se nos permitirá clasificar los materiales de acuerdo a su tamaño.

Diseño hidráulico.

Para el diseño se tendrá presente el caudal máximo diario (Qmd) y se diseñará de acuerdo a los componentes por cada componente iniciando en la captación y finalizando en las redes de distribución que vienen a ser

las conexiones domiciliarias; así mismo se emplearan las ecuaciones de Hazen - Williams. Se realizó los siguientes procesos:

- ✓ Se determinó el cálculo de los caudales en función a la población proyectada
- ✓ Se diseñó la captación del sistema de agua potable del sector los jardines, de acuerdo a los caudales requeridos.
- ✓ Se realizó los calculo hidráulicos del sedimentados de acuerdo al caudal promedio.
- ✓ Se realizó el cálculo del pre filtro de acuerdo al caudal máximo diario que se necesita para abastecer la población los Jardines.
- ✓ El cálculo hidráulico del pre filtro se realizó con el caudal máximo diario, de acuerdo a lo requerido para abastecer a la población de los Jardines.
- ✓ El reservorio de la planta se realizó sus cálculos hidráulicos de acuerdo al caudal promedio que la población necesita para abastecerse las 24h al día.

3.7. Método de análisis de datos

Para determinar los caudales se empleará formulas estandarizadas de acuerdo a autores.

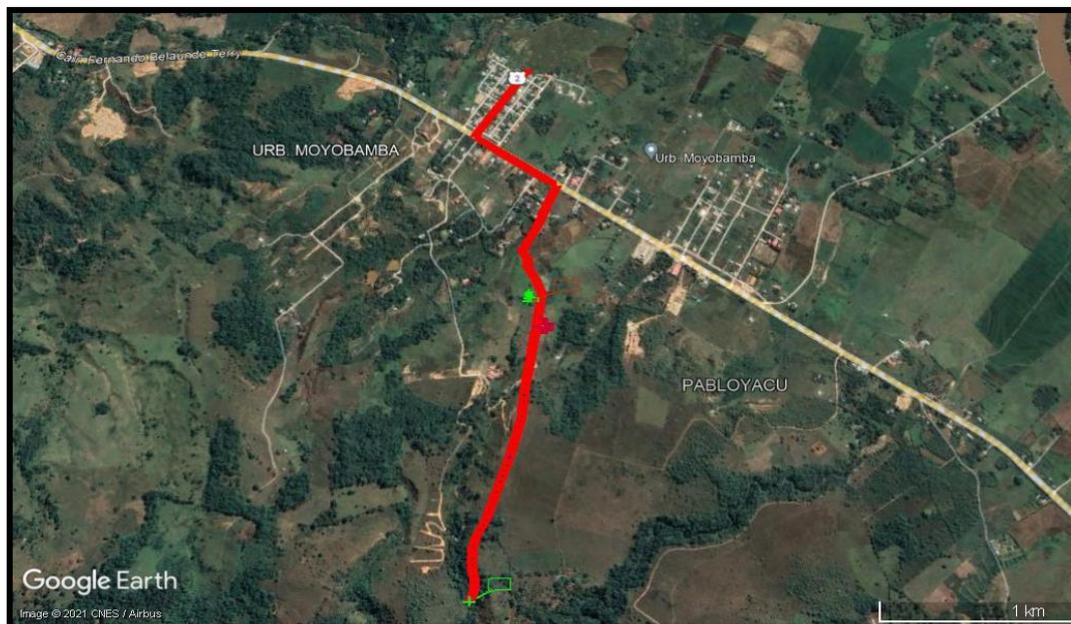
Los análisis de los datos se realizarán de los datos que se obtendrán en campo para luego realizar el diseño realizarlo en AUTOCAD, se empleará el Excel para realizar cálculos de diseño del proyecto, se empleará el AutoCAD civil 3D para los perfiles del levantamiento topográfico y el watercad para el diseño hidráulico. Y asi probar nuestras hipótesis.

3.8. Aspectos éticos

El investigador ha respetado a los autores de las diferentes teorías empleadas en la presente investigación, citadas de acuerdo al ISO las revistas científicas, artículos que sustenta nuestro trabajo. Por otro lado, los resultados que se obtendrán del levantamiento topográfico y mecánica de suelos son reales y eficientes que dan confiabilidad a nuestra investigación.

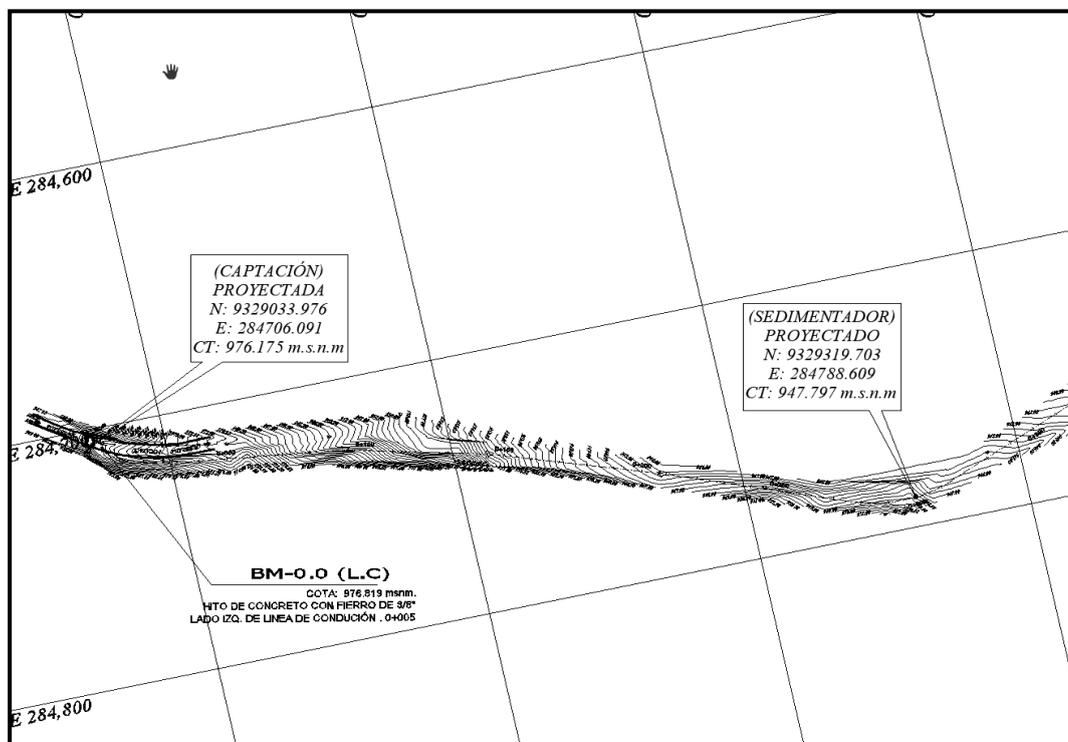
IV. RESULTADOS.

5.1. Identificación de la fuente de agua que permite tener un sistema de agua potable de calidad para el Sector los Jardines, Moyobamba 2021
Imagen 10: Fuente de Captación.



Fuente: Google Earth

Imagen 11. Coordenadas de la fuente de Captación.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla 2. Datos de la Fuente de Agua.

Fuente	Coordenadas	Caudal en estiaje	Caudal promedio de la fuente
Superficial	N: 9329033.976 E: 284706.091	1,51 l/s	2,52 l/s

Fuente: *Elaboración Propia, 2021.*

Interpretación.

La tabla 1, muestra las coordenadas de la fuente de captación con un aforo volumétrico con un caudal en estiaje de 1,51 l/s con un factor de reducción del 60% y un caudal promedio de la fuente de 2,52 l/s, el cual nos va permitir abastecer a la población de los Jardines.

Tabla 3 Resultados de Análisis de Agua.

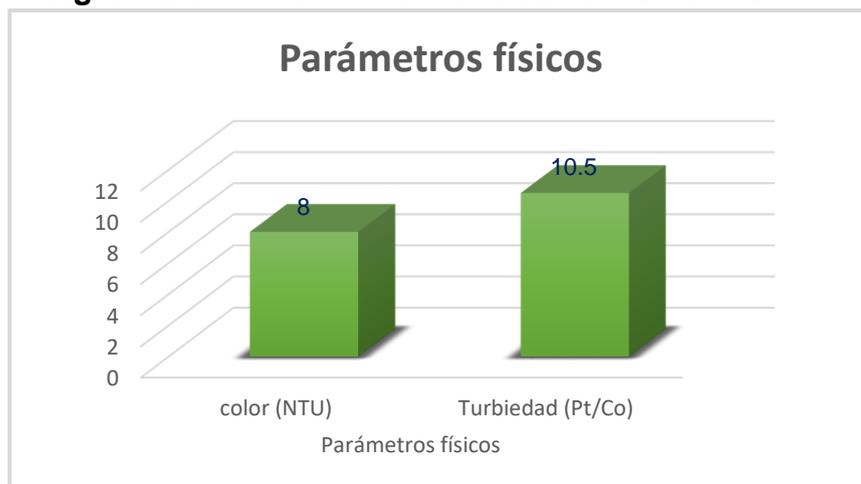
N°	Parámetros	Unidad	Resultados.
1	Color	Color verdadero en escala Pt/Co	8.00
2	Turbiedad	NTU	10.50
3	Potencial de hidrogeno (pH)	Und. De pH	7.21
4	Hierro	mg/L	0.08
5	Magnesio	mg/L	0.15
7	Aluminio	mg/L	0.07
8	Coliformes totales(35-37 °C	NMP/100mL	241.00
9	Coliformes termotolerantes o fecales (44.5°C)	NMP/100mL	304.00

Fuente: *Laboratorio de agua - ANAQUIMICOS/CC*

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 2 se muestra los resultados de los parámetros físicos y químicos, con un color de 8 que es producto de la descomposición de las materias orgánicas, con un pH de 7,21 de acuerdo a la escala de valores indican que es básica, la turbidez es de 10.50 NTU, lo que muestra la suspensión de partículas, como arcillas, material orgánico entre otras.

Figura 1: Resultado de los Parámetros Físicos.

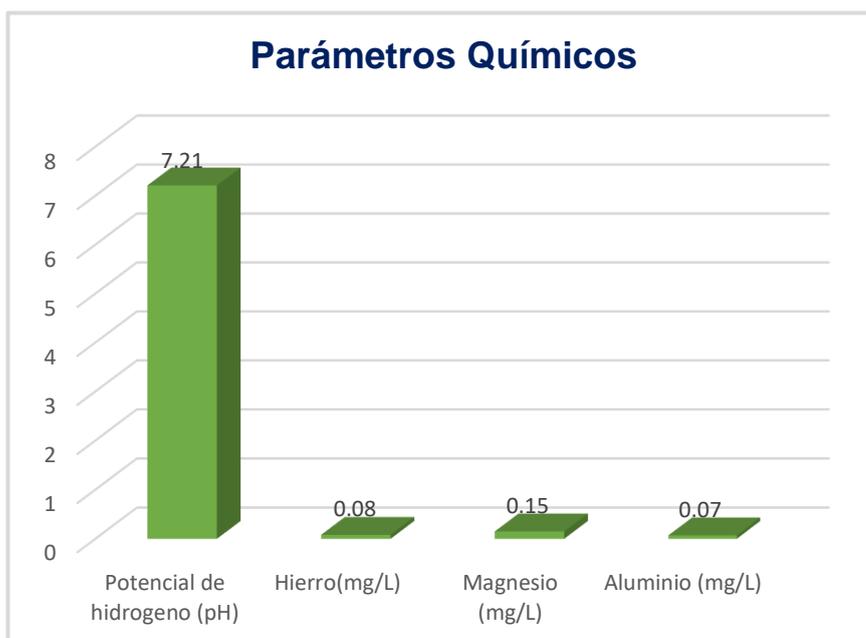


Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación:

Los resultados obtenidos de los parámetros físicos de acuerdo al decreto supremo N° 015-2015-MINAM y la mofocatoria de los estandares nacionales de calidad ambiental para agua, aprobado por decreto supremo N° 002-2018, los cuales se encuentran por debajo de lo permitido en caso de color es 15 y la turbiedad se encuentra por encima de lo permitido que es 5, esto es a que se encuentra material organico disuelto.

Figura 2: Resultados de los Parámetros Químicos.

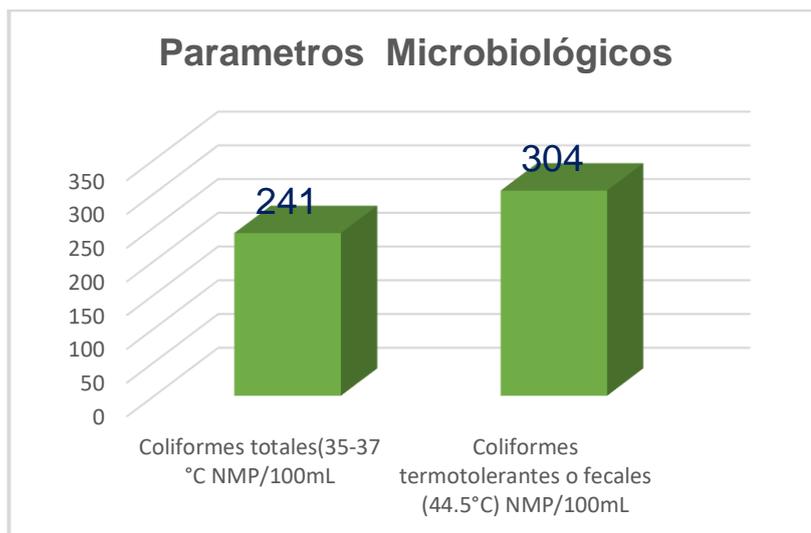


Fuente: elaboración propia, 2021.

Interpretación:

Los resultados obtenidos de los parámetros químicos de la quebrada los jardines estan por debajo de los permitidos según el decreto supremo N° 015-2015-MINAM y su modificatoria; por lo tanto, esta agua es apta para ser potabilizada.

Figura 3: Resultados de parámetros Microbiológicos.



Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Interpretación:

De acuerdo a los resultados microbiológicos podemos mencionar que se encuentran por encima de lo establecido por el decreto supremo N° 015-2015-MINAM y su modificatoria, lo que se recomienda es emplear un sistema de cloración para desinfectar y purificar el agua para estar apta para el consumo humano.

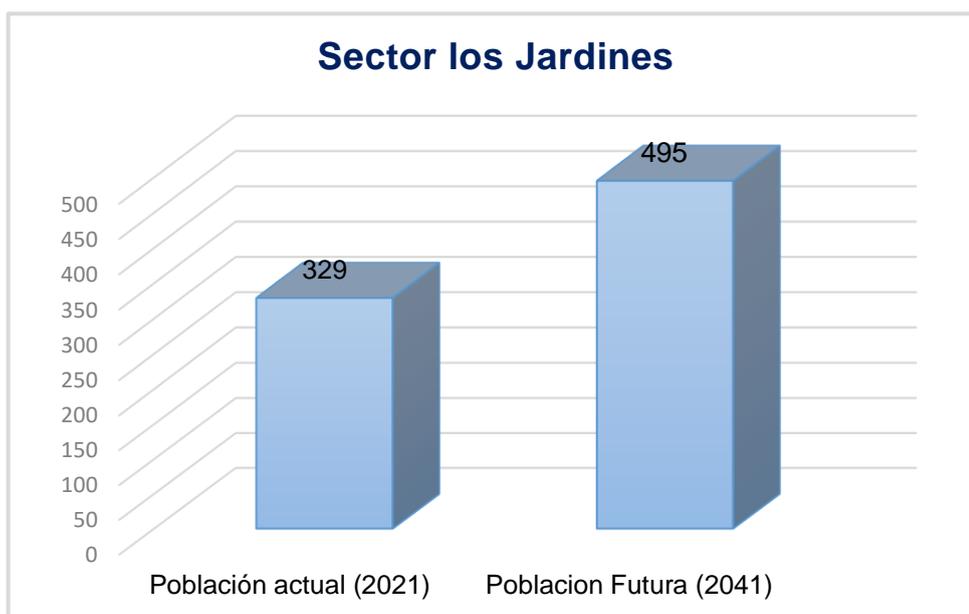
5.2. Determinación de la dotación de agua de la población los Jardines para satisfacer la demanda de Diseño del Sistema de abastecimiento Moyobamba, 2021

Tabla 3: Población Futura los Jardines.

Años	Población Actual	Tiempo años	Población futura
2021	329	0	0
2041		20	495

Fuente: *Elaboración propia, 2021.*

Figura 4: Población Futura sector los Jardines.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 3, el crecimiento poblacional es de un 2.4% de aproximadamente, lo cual permitirá realizar el cálculo de la población futura que se observa en la tabla 3, con una proyección de 20 años que nos arroja una población de 495 de acuerdo al método aritmético utilizado.

Tabla 4: Dotación de Agua Según el RNE

Lotes de área	Clima	Dotación(l/hab/d)
Menores a 90 m ²	Frio	120
	Templado y cálido	150
Sistemas con conexiones	Frio	180
	Templado	220
	Cálido	220
Sistema de abastecimiento por surtidores, camión cisterna o piletas públicas.	Frio	30-50
	Templado	30-50
	Cálido	30-50

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 4, Considerando el tipo de población, clima de los pobladores del sector los jardines se recomienda una dotación de 150

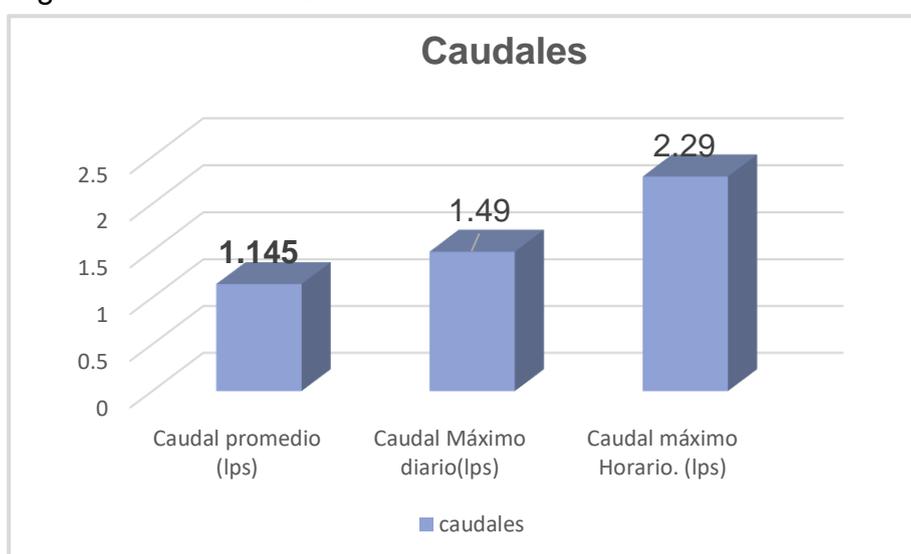
Lt. /Hab. /Día, pero estas dotaciones consideran el consumo proveniente de ducha y lavadero, inodoros, etc. En tal sentido, se considera los coeficientes de máxima variación diaria y horaria de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones.

Tabla 5: Determinación de caudales de Diseño de los Jardines.

Población	Dotación (l/hab/día)	Caudal promedio (lps)	Caudal Máximo diario(lps)	Caudal máximo Horario. (lps)
495	150	1.145	1.49	2.29

Fuente: Elaboración propia,2021.

Figura 4: Diseño de Caudales.



Fuente: Elaboración propia,2021.

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 5 y figura 4, se observa la determinación de caudales de acuerdo a la población de 495 habitantes proyectadas para un periodo de de 20 años, con una dotación de 150l/hab/día; el cual muestra 1.145 lps, 1.49 lps y 2,29 lps. Los caudales máximos horarios, promedio, caudal máximo diario respectivamente.

5.3. Definición de los componentes del sistema de agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021.

Tabla 6: Componentes del Sistema de Abastecimiento.

componente	características
Captación	Sistema que comprende el barraje y sus componentes.
Línea de Conducción	La Línea de conducción es de desde 1+ 262.13 km
Planta de tratamiento	Sedimentador Filtro Pre lento Filtro lento Loza de secado
Reservorio	El reservorio tendrá una capacidad de 26 m ³
Línea de aducción	La línea de aducción será de 0+954.06 km
Red de distribución	Las redes de distribución domiciliaria solo será para nuestra muestra de 177 personas

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 6, se observa los componentes que cuenta el sistema de abastecimiento de agua potable para el sector los Jardines que está compuesto por: la captación, línea de conducción, planta de tratamiento agua (el sedimentador, filtro lento, filtro lento y la loza de secado) línea de aducción y red de distribución.

5.4. Diseño del sistema de agua potable del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021

✓ Sistema de captación

Tabla 7: Elementos del Barraje.

Componente	Elementos	Dimensiones
Barraje	Altura de la cresta del barraje	Y _{máx} = 0.71 m
	Longitud fija de la cresta lev	2.50m
	Altura de muro de encausamiento en el fondo de la quebrada	0.95 m
	Longitud de la poza	1.27m
	Cresta de ingreso del agua.	0.11m

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 7, observamos que los elementos de diseño del barraje so: altura de cresta con 0.71m, altura de cresta de 2.50m, muro de encausamiento de 0.95 m, longitud de poza de 1.27m y cresta de ingreso del agua con 0.11 m; los cuales servirán para captar el caudal necesario para el abastecimiento de agua para el Sector los Jardines.

✓ Planta de tratamiento.

Tabla 8: Elementos de la Planta de Tratamiento.

Componente	Elementos	Medidas
Sedimentador	Longitud de la zona de sedimentación	6.80m
	Longitud de la unidad	7.80 m
	Profundidad de la unidad	2.20 m
	Ancho del sedimentador	2.00 m
	Tiempo de retención	3.8 horas
Pre filtro lento	Área de filtración	2.82 m ²
	Ancho de la unidad	3.60 m
	Largo de la unidad	4.35 m
Filtro lento	Ancho de la unidad	2.80m
	Altura total del filtro (interno)	2.70m
	Borde libre	0.20m
	Longitud de la unidad	3.80m
Loza de secado	Largo	3.40m
	Ancho	3.40m
	Volumen de la losa de secado	2.31 m ³

Fuente: *Elaboración propia,2021.*

Interpretación:

De acuerdo a la tabla 8, se muestra a los elementos que conforman la planta de tratamiento desde el sedimentador (longitud del sedimentador 6.80 m, largo 7.80m, ancho 2m, profundidad 2.200m), pre filtro lento (área de filtración 2.82m², ancho de la unidad 3.60m, longitud 4.35m), Filtro lento (ancho 2.80m, altura del filtro 2.70m, longitud 3.80m) y loza de secado (largo 3.40m, ancho 3.40m y volumen de la losa de secado 2.31 m³). Estos elementos son los que procesaran en la planta el agua para abastecer al sector los Jardines.

✓ Reservoirio.

Tabla 9: Elementos del Reservoirio.

Componente	Elementos	Dimensiones
Reservoirio.	Altura del agua	2.00m
	largo	3.90m
	Ancho	3.30 m
	Borde libre	0.30 m
	Altura total	2.30 m
	Volumen asumido para diseño	26m ³

Fuente: Elaboración propia,2021.

Interpretación:

Los datos mostrados en la tabla 9, muestran la altura, largo, ancho, borde libre, altura total y el volumen asumido para el diseño del reservoirio con medidas de 2m, 3.90m 3.30m, 0.30m, 2.30m y 26m³ respectivamente. Esta capacidad del volumen será necesario y suficiente para dotar de agua al sector los jardines.

5.5. Diseño del sistema de agua potable con el uso del programa Water CAD, para mejorar la Calidad de Vida del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021

Tabla 10: Diseño de la red de Captación Hasta el Reservoirio

Tramo	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Material	Diámetro (pulg)	Velocidad. (m/s)
Captación sedimentador -	300	2.106	PVC	2"	1.073
Sedimentador-CRP1	410	2.106	PVC	2"	1.073
CRP1-Pre filtro	420	2.106	PVC	2"	1.073
Pre filtro-Filtro lento	29	2.106	PVC	2"	1.073
Filtro lento-Reservoirio	103.13	2.106	PVC	2"	1.073

Fuente: Elaboración propia,2021.

Interpretación:

De la tabla 10 se observa, las longitudes desde la captación-sedimentador, sedimentador-CRP1, CRP1-Pre filtro, Pre filtro-Filtro lento y filtro lento-Reservorio, con medidas de 300, 410, 420, 29 y 103.13 m respectivamente. Además, una tubería de para todos los tramos de 2, con un caudal de 2.106 l/s y velocidad de 1.073 m/s.

Tabla 11: Diseño del Sistema de Agua potables en el WaterCAD

Tramo	Elementos	Longitud (m)	Material	Diámetros (mm)	Diámetro (pulg)	Flow (L/s)	Velocidad (m/s)
Aducción	P-1	323,54	PVC	88.1	3"	2.28	0.37
	P-2	277,95	PVC	88.1	3"	2.28	0.37
	P-3	352,57	PVC	88.1	3"	2.28	0.37
Redes de distribución	P-55(1)	3,32	PVC	60.2	2 1/2"	1.26	0.44
	P-7	42,06	PVC	60.2	2 1/2"	1.02	0.36
	P-8	54,05	PVC	60.2	2 1/2"	0.98	0.34
	P-16	132,97	PVC	60.2	2 1/2"	0.94	0.33
	P-55(2)	132,07	PVC	60.2	2 1/2"	0.87	0.31
	P-17(1)	6,54	PVC	60.2	2 1/2"	0.78	0.27
	P-24	49,11	PVC	60.2	2 1/2"	0.49	0.17
	P-25	137,43	PVC	60.2	2 1/2"	0.44	0.16
	P-31	135,99	PVC	60.2	2 1/2"	0.39	0.14
	P-58	52,14	PVC	60.2	2 1/2"	0.39	0.14
	P-67	44,08	PVC	60.2	2 1/2"	0.38	0.13
	P-45	136,64	PVC	60.2	2 1/2"	0.29	0.10
	P-59(1)	137,75	PVC	60.2	2 1/2"	0.28	0.10
	P-53	138,59	PVC	60.2	2 1/2"	0.21	0.08
	P-68	109,90	PVC	60.2	2 1/2"	0.17	0.06
	P-63	128,72	PVC	60.2	2 1/2"	0.14	0.05
	P-42(2)	48,11	PVC	60.2	2 1/2"	0.09	0.03
	P-27	46,43	PVC	60.2	2 1/2"	0.08	0.03
	P-60	42,46	PVC	60.2	2 1/2"	0.07	0.03
	P-64	50,77	PVC	60.2	2 1/2"	0.07	0.02
P-65	83,84	PVC	60.2	2 1/2"	0.07	0.02	
P-72	40,60	PVC	60.2	2 1/2"	0.05	0.02	

P-71	45,12	PVC	60.2	2 1/2"	0.046	0.02
P-28	42,51	PVC	60.2	2 1/2"	0.04	0.01
P-29	42,93	PVC	60.2	2 1/2"	0.04	0.01
P-40	39,14	PVC	60.2	2 1/2"	0.04	0.01
P-52	45,14	PVC	60.2	2 1/2"	0.04	0.01
P-69	13,74	PVC	60.2	2 1/2"	0.04	0.01
P-70	24,21	PVC	60.2	2 1/2"	0.04	0.01

Fuente: Reporte Water CAD V8i

Interpretación: de acuerdo a la tabla 11, se observa el reporte del modelamiento del sistema de abastecimiento agua potable a través del Water CAD, donde se observa los diámetros de la tubería de los diferentes tramos, iniciando en la aducción con diámetro de 3" y las redes de distribución de 2 1/2" respectivamente. Además, se muestran los caudales y velocidades en los diferentes tramos.

V. DISCUSIÓN.

Según OBANDO en su trabajo sobre la calidad del agua y su impacto social. Menciona que el agua que consume produce enfermedades intestinales y otras más que ha sido generado por el consumo, en tal sentido, este diseño de agua mejorará la condición de vida gracias al sistema; en comparación con nuestros resultados, donde se determinó los elementos que conforman el sistema de agua potable para el sector los jardines, inicia en la captación, red de conducción, la PTAP, reservorio, la línea de aducción y redes de distribución. Podemos afirmar que nuestra investigación determina sus componentes de este sistema a comparación de abanto donde solo se menciona.

Según Sandoval, y Parrado en su investigación *“optimización del diseño hidráulico del acueducto Veredal del Alto del tramo de municipio de Chipaque* menciona que se determinó la población proyectada al futuro de acuerdo a la norma, caudal de diseño y los componentes del sistema de agua potable, en comparación con nuestra investigación donde la población proyectada fue de 495 habitantes, con un caudal promedio de 1.145 lps y los componentes que conforman el todo el sistema de agua potable para el sector los jardines, desde la captación de la fuente, la línea de conducción, PTAP, reservorio, aducción y redes de distribución. Por lo tanto, nuestra investigación tiene una similitud a la de Sandoval y Parrado.

Mena, en su trabajo sobre *“Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo*. Menciona que la distribución del agua potable tiene una longitud de 4.03km, donde empleo el caudalímetro para determinar el caudal para una persona. En comparación a nuestros resultados obtenidos en la investigación se menciona que tenemos un sistema completo que comprende una distancia de 2.21km, se proyectó para una población proyectada para 20 años, con sus componentes desde la captación hasta finalizar en las redes de distribución, especialmente con un reservorio de 26m³, los cuales abastecerán a la población las 24 horas; Por lo expuesto podemos afirmar que nuestros resultados son más específicos y claros a diferencia de Mena.

Villena en su investigación sobre la calidad del agua y desarrollo sostenible, menciona que la calidad del agua potable en el Perú está determinada a la fuente de captación y que están expuestos a contaminantes naturales o artificiales, esto implica desarrollar sistemas de abastecimiento de agua para su depuración de las aguas y prestar un servicio de calidad las 24 horas del día; en tal sentido estas fuentes tienen que estar al cuidado de la población desde su conservación hasta el uso adecuado del recurso hídrico. En comparación con nuestros resultados donde se identificó la fuente en la quebrada Pucayacu con coordenadas N: 9329033.976 y E: 284706.091, con caudal de estiaje de 1.51l/s y un promedio de caudal de la quebrada de 2.52 l/s. En tal sentido, esta fuente se encuentra en estado de conservación por la población ya que cuenta con bosque en su ladera, que con una concientización a la población y declarando zonas intangibles a las zonas altas se asegura el agua para el futuro. Por lo tanto, podemos afirmar que nuestra investigación tiene una pequeña similitud ya que nuestra investigación se detalla la fuente.

Machado en su trabajo investigación sobre Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon-Piura. Menciona que el tipo de captación es manantial, con una red de conducción de 2" pulgadas con una longitud de 6.04 km, red de aducción de 4,75 km y finaliza en la red de distribución de 1 ½" pulgadas. En comparación a nuestra investigación donde se tiene una captación de una quebrada una red de conducción de 1.26 km con dimensión de la tubería de 2" pulgadas, una red de aducción de 0.95 km con dimensión de la tubería de 3" y la red de distribución de 0.70 km con un diámetro de 2 1/2". Podemos afirmar que nuestra investigación tiene menor longitud, pero diámetros de la tubería similares.

Alberto y Hurtado en su investigación "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá, 2018; menciona que el diseño de una captación tipo lateral, tiene una conducción de 2.31km con tubería de HDPE C-10 de 60mm, con un reservorio de 7m³ de capacidad para satisfacer la demanda del consumo de agua a la población de Irhua. En comparación a

nuestra investigación donde se tiene una conducción de 1.26 km con dimensión de la tubería de 2" y un reservorio rectangular con un volumen de 26m³ para satisfacer el abastecimiento de agua para 20 años a la población de los jardines. Por lo tanto, podemos afirmar que nuestra línea de conducción es menor pero nuestro reservorio es mayor, es decir hay una similitud con nuestra investigación.

Rojas y Alegria. En su investigación "Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Sector Satélite, La Banda de Shilcayo, San Martín". Menciona que el caudal de diseño en la captación de 13.40 l/s, llegando a tener una estructura de 6m por 1.70m. con una línea de conducción de 8.20 km con diámetro de la tubería pvc de 200 mm, con un reservorio apoyado de 225 m³ que permite el abastecimiento a 650 viviendas las cuales se beneficiaran con un agua de calidad. En comparación con nuestra investigación donde un caudal máximo diario de 1,49 lps, con un reservorio de 26 m³, los cuales dotaran de agua las 24 horas del día a la población del sector los Jardines de la provincia de Moyobamba. Por lo tanto, podemos afirmar que en función a los resultados obtenidos y comparados hay una similitud en función a las obras mas no en su longitud y capacidad.

VI. CONCLUSIONES.

- 6.1.** Se logró diseñar el sistema de agua potable en el sector los Jardines, desde la captación, línea de conducción, planta de tratamiento, reservorio, línea de aducción y redes de distribución, los cuales permiten abastecer un caudal máximo diario de 2,29 lps.
- 6.2.** Se logró identificar la fuente superficial para el sistema de abastecimiento de agua potable los jardines con coordenadas N: 9329033.976 y E: 284706.091, con un caudal en máximas avenidas de 2.52 l/s y un caudal de estiaje de 1.51 l/s y que se encuentra a una distancia de la población de 2.21 km.
- 6.3.** La determinación de dotación de agua para la población del sector el jardín es de 150 Lt. /Hab. /Día, con un caudal promedio de 1,145 lps, caudal máximo diario de 1,49 lps y caudal máximo horario de 2,29 lps. Con una población futura de 495 habitantes para un tiempo de diseño de 20 años.
- 6.4.** Los componentes del sistema de abastecimiento se determinaron de acuerdo a la Norma OS.100 del reglamento Nacional de Edificaciones y comprende un sistema de captación, línea de conducción, planta de tratamiento, reservorio, línea de aducción y redes de distribución domiciliarias. Los cual permitirán abastecer de agua las 24 horas del día a la población de los Jardines para obtener una mejora significativa en su calidad de vida.
- 6.5.** Se estableció el modelamiento hidráulico en el programa Water CAD desde la captación con una tubería de PVC de 2" hasta el reservorio, la línea de aducción con PVC de 3" y las redes de distribución con PVC de 2 ½"

VII. RECOMENDACIONES.

- 7.1.** Se recomienda a las autoridades de los jardines como de la provincia de Moyobamba a declarar zona intangible la zona de captación de la fuente superficial.
- 7.2.** Se recomienda a la municipalidad provincial de Moyobamba a realizar el expediente técnico para la ejecución de esta obra fundamental para la población los Jardines.
- 7.3.** Se recomienda realizar el mantenimiento de la planta de tratamiento cada 3 meses por acumulación de partículas en el pre filtro y filtro lento para tener agua de calidad.
- 7.4.** Finalmente, realizar este tipo de diseños de agua potable para poblaciones rurales es importante ya que se le va brindad agua tratada y por ende mejorar su calidad de vida.
- 7.5.** Se recomienda realizar un diseño del sistema de agua potable integral para todas las zonas rurales del sector los Jardines y alrededores.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, Jhunion y SALAZAR Hugo. Diseño de captación sub-superficial pre-filtrante para mejorar los parámetros físicos del agua de la quebrada Rumiyacu, Moyobamba 2018. Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Moyobamba: Universidad César Vallejo. Perú 2018. 176 p.

Agüero, Roger. (2017). Agua potable para poblaciones rurales. Lima Asociación de Servicios Rurales (SER) 1997.

ALBERTO, Joel y HURTADO, Wilver. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Irhua, Taricá 2018". Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Huaraz: Universidad César Vallejo. Perú 2019. 160 p.

Ávila, C. y Roncal, A. Modelo red de saneamiento básico en zonas rurales caso: Centro Poblado Aynaca – Oyon – Lima. De la Universidad San Martín de Porres.

Empresa Prestadora de Servicios, Moyobamba. Construcción de captación superficial de agua; renovación de tubería de plástico HDPE; en la EPS moyobamba SRL – Sistema de abastecimiento Rumiyacu, Mishquiyacu y vertientes 01,02,03 y 04 en la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba , provincia de Moyobamba, departamento de San Martín (Expediente técnico). EPS – MOYOBAMBA, Moyobamba, 2018. Código Unificado2421417.

GUEVARA, Billi. Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín. Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Universidad César Vallejo. Perú 2018. 397 p.

LÁRRAGA, Bolívar. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, provincia de los Ríos. Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Quito: Universidad Católica de Ecuador 2016. 195 p.

MACHADO, Adriam. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura. Tesis

para obtener el título de ingeniero civil. Piura: Universidad Nacional de Piura. Perú 2018. 129 p.

MENA, María. Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua. Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Ecuador 2016. 204 p.

QUIJANO, Eber. Diseño y propuesta económica para el cambio de red de alcantarillado y agua potable en el distrito Caleta de Carquin 2017. Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Huacho: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Perú 2019. 76 p.

ROJAS, Hector y ALEGRIA, Gian. Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Sector Satélite, La Banda de Shilcayo, San Martín. Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín. Perú 2019. 333 p.

SANDOVAL, Misael y PARRADO German. Optimización del diseño hidráulico del acueducto Veredal del Alto del Ramo de municipio de Chipaque Cundinamarca. Tesis para obtener el título de ingeniero civil. Bogotá: Universidad Católica de Colombia 2018. 106 p.

Comisión Nacional del Agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. [En línea] Coyoacán, México. D.F. [Fecha de consulta: 17 de abril de 2021]
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA%20s.f.a.%20Dise%C3%B1o%20de%20redes%20de%20distribuci%C3%B3n%20de%20agua%20potable.pdf.

ISBN: 978-607-626-012-8

Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio de Vivienda. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. DS N° 031-2010-SA. [En

línea] Lima, Perú. 2011. [fecha de consulta: 17 de Mayo 2021]
http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf

Ministerio de vivienda, contrición y saneamiento. Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales. [En línea] Lima, Perú 2004. [Fecha de consulta: 1 de abril de 2021].
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf

Ministerio de vivienda, contrición y saneamiento. Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural. R.M. N° 173-2016-Vivienda. [En línea]. Lima, Perú, 2016. [Fecha de consulta: 17 de mayo 2021].
https://municipioaldia.com/wp-content/uploads/normasmunicipales/norma/2247/files/file_norma/rm_173_2016_vivienda.pdf

JIMENES, José. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. [En línea] Xalapa, México. S.f. [Fecha de consulta: 17 de diciembre 2020].
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenopara-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>.

BORJA SUÁREZ, Manuel. Metodología de Investigación para Ingenieros. 2012 [Fecha de consulta: 14 de diciembre del 2020]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 5.^a ed. México D.F: © McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. 121, 147 pp. Disponible en:
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20

[de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](#)

ISBN: 9786071502919

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores. Lima: © Organización Mundial de la Salud, 2005. 3, 4 pp. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/agua/158esp-diseno-desare.pdf>

Murillo, W. La investigación científica. Revista Educación. [En línea] julio del 2008. [Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2020]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos15/investigacion/investigacioncientifica.shtm>

ISSN: 0379-7082, 2009

Vásquez, war. (2020) *Metodología de la Investigación. Manual del estudiante*. Lima: Universidad San Martín de Porres. Disponible en: <https://www.usmp.edu.pe/estudiosgenerales/pdf/2020-1/MANUALES/II%20CICLO/METODOLOGIA%20DE%20INVESTIGACION.pdf>

Guevara, Grahan (2018) *Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida en la localidad de Huañipo-San Antonio, Picota, San Martín*. (tesis de pre grado) Universidad Cesar Vallejo. Tarapoto, Perú. file:///C:/Users/USER/Downloads/Guevara_DBG.pdf

Flores, Jhonatan. (2020) *Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida, habilitación urbana la ladrillera, la Victoria – Chiclayo*. (Tesis de pre grado) Universidad Cesar Vallejo. Chiclayo, Perú. [file:///C:/Users/USER/Downloads/Flores_JJA-SD%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Flores_JJA-SD%20(1).pdf)

Silva, Gushiken. (2020) *Dirección de Evaluación y Acreditación en Institutos y Escuelas de Educación Superior*. Sistema Evaluación de acreditación y

certificación de la calidad educativa (SINEASE) Lima, Perú.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1395978/Gu%C3%ADa%20de%20T%C3%A9cnicas%20e%20Instrumentos%20de%20recojo%20de%20informaci%C3%B3n%20para%20Evaluadores%20Externos.pdf.pdf>

Villena Chávez JA. Calidad del agua y desarrollo sostenible. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(2):304-8.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v35n2/a19v35n2.pdf>

OBANDO, et.al.(2019) La calidad del agua y su impacto social. [en línea]. Diciembre 2019, No 43. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2021]. Disponible en:
<https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/a19v40n43p13.pdf>

ANEXOS.

Matriz de consistencia.

Título: “Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general: ¿Qué Diseño de Sistema de Agua Potable permite mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021?</p> <p>Problema Específicos: <ul style="list-style-type: none"> ✓¿Cuál es la fuente de agua que permite tener un sistema de agua potable de calidad para el Sector los Jardines, Moyobamba, 2021? ✓ ¿Cuál es la dotación de la población que permite satisfacer la demanda para el Diseño de Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021? ✓ ¿Cómo será el diseño del sistema de agua potable con el uso del programa Water CAD para mejorar la calidad de vida del sector los Jardines, Moyobamba, 2021? ✓ ¿Cuáles son los componentes del sistema de agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021? ✓¿Cuál es el presupuesto del sistema de agua potable del sector los jardines, Moyobamba-2012? </p>	<p>Objetivo general Diseñar el Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓Identificar la fuente de agua que permite tener un sistema de agua potable de calidad para el Sector los Jardines, Moyobamba 2021. ✓Determinar la dotación de agua de la población los Jardines para satisfacer la demanda de Diseño de Sistema de abastecimiento Moyobamba, 2021 ✓Establecer el diseño del sistema de agua potable con el uso del programa Water CAD, para mejorar la Calidad de Vida del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021. ✓Definir los componentes del sistema de agua Potable para mejorar la Calidad de Vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021. ✓ Conocer el presupuesto del sistema de agua potable del sector los jardines, Moyobamba-2012. 	<p>Hipótesis general el diseño del sistema de agua potable mejorará significativamente la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba, 2021.</p> <p>hipótesis específica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La fuente de agua, permitirá satisfacer la necesidad de agua potable del sector los Jardines, Moyobamba, 2021. ✓La dotación de agua de la población los Jardines permitirá diseñar el Sistema de abastecimiento de agua potable, Moyobamba, 2021. ✓ el diseño del sistema de agua potable a través del programa wáter CAD permitirá conocer las dimensiones de la tubería en las redes de aducción, conducción y distribución domiciliaria en el sector los Jardines, Moyobamba. ✓el componente del sistema de agua potable permitirá para mejorar la calidad de vida del sector los Jardines, Moyobamba, 2021 ✓ el presupuesto del sistema de agua potable permitirá conocer la inversión que se va a realizar para ser realidad esta obra 	<p>Técnica</p> <p>La observación directa: se emplea para el reconocimiento del área a realizar el proyecto y al mismo tiempo para determinar la fuente de captación que la población se abastecerá al sector los jardines.</p> <p>Bitácora de campo: Esta técnica es nueva y se emplea para registrar datos de campo de forma cronológica como del levantamiento topográfico, de la fuente a captar y de los aforos realizados en campo. En mecánica de suelos,</p> <p>Instrumentos</p> <p>Análisis granulométrico por tamizado de los agregados (Norma ASTM C33 - 83).</p> <p>✓Peso específico y absorción del agregado fino (Norma ASTM C - 127).</p>
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones	

<p>En el presente trabajo se empleó una investigación pre – experimental, ya que busca comparar resultados antes y después del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable (Vásquez, 2020)</p> <p>Esquema del diseño:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>U.....E.....X</p> </div> <p>Donde:</p> <p>U: Unidad de análisis.</p> <p>E: Diseño del sistema de Agua Potable.</p> <p>X: Evaluación del sistema de agua potable.</p>	<p>Población</p> <p>La población está determinada por la población del sector los jardines con 300 habitantes que conforman dicho sector en la provincia de Moyobamba.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1173 223 1366 272">Variables</th> <th data-bbox="1366 223 1666 272">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1173 272 1366 459" rowspan="3">Sistema de agua potable</td> <td data-bbox="1366 272 1666 341">Estudios de topografía</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1366 341 1666 399">Mecánica de suelos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1366 399 1666 459">Diseño hidráulico</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1173 459 1366 716" rowspan="2">Calidad de vida .</td> <td data-bbox="1366 459 1666 569">Diseño</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1366 569 1666 716">Tratamiento.</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Sistema de agua potable	Estudios de topografía	Mecánica de suelos	Diseño hidráulico	Calidad de vida .	Diseño	Tratamiento.	<p>✓Peso específico y absorción del agregado grueso (ASTM C - 128).</p>
Variables	Dimensiones											
Sistema de agua potable	Estudios de topografía											
	Mecánica de suelos											
	Diseño hidráulico											
Calidad de vida .	Diseño											
	Tratamiento.											

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Guevara Bustamante Walter
 Institución donde labora : Universidad Privada Cesar Vallejo
 Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil
 Instrumento de evaluación : Diseño de un Sistema de Agua Potable para Mejorar la Calidad de Vida del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021.
 Autor del instrumento : Oblitas Araujo, Bertin

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de sistema de agua potable y dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de sistema de agua potable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Sistema de agua potable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL		48				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Moyobamba, 13 de diciembre de 2021


Walter Guevara Bustamante
 ING. CIVIL
 R. C.I.P. 257874

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Avila Crespin Liber Gueorgui
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Elías Soplin Vargas
 Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil
 Instrumento de evaluación : Diseño de un Sistema de Agua Potable para Mejorar la Calidad de Vida del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021.
 Autor del instrumento : Oblitas Araujo, Bertin

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de sistema de agua potable y dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de sistema de agua potable.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Sistema de agua potable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48


 Mg. Ing. Liber Gueorgui Avila Crespin
 Reg. C.I. N° 157873

Moyobamba, 26 de noviembre de 2021

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Dávila Perea Hesselt
 Institución donde labora : Hesscont Ingenieros y Asociados s.a.c
 Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil
 Instrumento de evaluación : Diseño de un Sistema de Agua Potable para Mejorar la
 Calidad de Vida del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021.
 Autor del instrumento : Oblitas Araujo, Bertin

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Diseño de sistema de agua potable y dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Diseño de sistema de agua potable.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Sistema de agua potable.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						48 PTS

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Moyobamba, 26 de noviembre de 2021

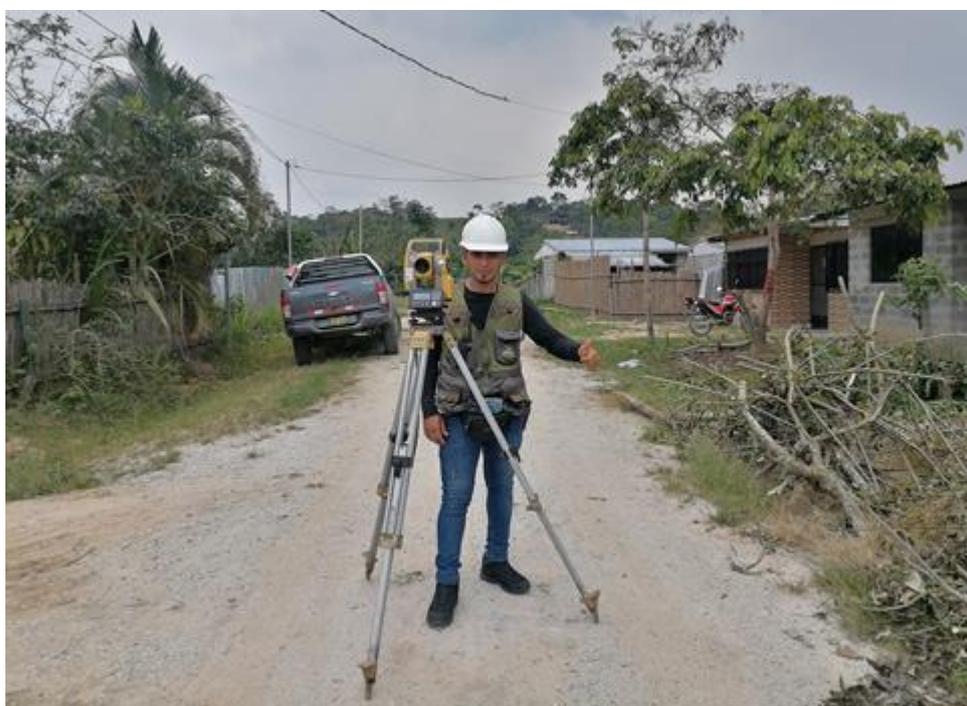


Mg. Hesselt Dávila Perea
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 168620

“Diseño de un Sistema de Agua Potable para Mejorar la calidad de Vida del Sector Los Jardines, Moyobamba, 2021”

INFORME TÉCNICO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO

RESPONSABLE
BERTIN OBLITAS ARAUJO



SECTOR: LOS JARDINES
DISTRITO: MOYOBAMBA
PROVINCIA: MOYOBAMBA

OCTUBRE - 2021

INFORME TÉCNICO

PROYECTO: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021”

ESTUDIO TOPOGRÁFICO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OCTUBRE – 2021

ÍNDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Introducción
- 1.2. Antecedentes
- 1.3. Objetivo del Estudio

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 2.1 Ubicación
- 2.2 Acceso
- 2.3 Información recopilada
- 2.4 Población Beneficiada.

3.0 PLAN DE TRABAJO

- 3.1 Metodología de trabajo
- 3.2 Procedimiento

4.0 TRABAJOS DE CAMPO

- 4.1 Reconocimiento del área de estudio.
 - 4.1.1 Descripción del terreno el planimetría y altimetría
 - 4.1.2 Construcciones existentes en el terreno
 - 4.1.3 Linderos y colindantes
- 4.2 Red de control horizontal y vertical
- 4.3 Monumento de los puntos de control
- 4.4 levantamiento topográfico Planimétrico y altimétrico

5.0 EQUIPOS UTILIZADOS

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Características de los equipos y materiales utilizados
- 5.3 Personal y Equipos Secundarios

- 6.0 PROCESAMIENTO DE TRABAJO DE CAMPO**
 - 6.1 Compensación y cálculo de coordenadas planas UTM, puntos de control vertical (BM-Poligonal).**
 - 6.2 Compensación y cálculo de coordenadas UTM, puntos de control horizontal (BM-poligonal de apoyo).**

- 7.0 PROCEDIMIENTO DEL SOFTWARE UTILIZADO**

- 8.0 CONCLUSIONES**

- 9.0 RECOMENDACIONES**

- 10.0 ANEXOS**
 - 10.1 Panel Fotográfico**
 - 10.2 Cuadro de datos de campo**

INFORME TÉCNICO

PROYECTO: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA,2021”

ESTUDIO TOPOGRÁFICO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.0 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN.

El presente informe técnico, comprende la información extraída de campo sobre los aspectos generales del proyecto: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA,2021”** así como son los criterios técnicos utilizados para la elaboración del mismo, los estudios básicos referentes han sido de topografía. Los cuales han servido de base y sustento técnico para la elaboración del presente proyecto.

1.2 ANTECEDENTES.

El agua es un elemento importante en la naturaleza y la supervivencia de los seres vivos, siendo valioso determinar y evaluar en zonas rurales, para determinar su diseño con los factores que intervienen y distribuir el agua a cada vivienda mejorando las condiciones de vida de las personas.

Según la OMS (2017), sostiene que: “en el planeta de 10 personas 3 tienen el líquido potable y utilizable en sus casas o que aproximadamente 2100 millones de individuos no tienen agua potable en el hogar y 4500 millones no cuentan con un eficaz saneamiento”. También en la ODS (objetivos de desarrollo sostenible), indica: “en Latinoamérica y el Caribe solo 10 países tienen servicios gestionados de agua de manera segura”. Siendo Haití el país que cuenta con el nivel ínfimo de servicios básicos del líquido potable y alcantarillado y en América del Sur Bolivia es la nación que cuenta con el 53% de estos servicios básicos.

El INEI (2020). “Boletín Perú formas de acceso al agua y saneamiento básico”, sostiene que en el año móvil de mayo 2019 – abril 2020, el

9,2% de la metrópoli total del Perú, no cuenta con agua potable de red pública, cabe señalar que se suministran de agua de otras maneras : el (1,2%) de camión-cisterna), (1,6%(pozo, río, canal, nacimiento (3,5%) y otros (2,8%).Según el lugar donde habitan las personas, en el año móvil de referencia, el área urbana tiene servicio de agua en un 94.8%, vale decir que el 88% tienen dentro de la vivienda, el 4,8% fuera de la vivienda y el 1,2% por una por fuente de uso público. Por otro lado, en rural el 76,3 % de la urbe tiene acceso del servicio de agua mediante una red pública; dentro de la casa el 73,3%, fuera de la misma 1,1%, pero dentro de la edificación y de una llave de uso público el 1,9%. (pp. 7-10).

En La jurisdicción de Moyobamba a pesar de poseer una vasta extensión de fuentes hídricas sus pobladores carecen del líquido potable. Por lo que indispensablemente constituye a una necesidad básica y vital es el suministro de agua, para lo cual es indudable disponer de un sistema hídrico que satisfaga la demanda de la comunidad. En la investigación se realizará el “Diseño de un sistema de Agua Potable y la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021”. Encaminado mediante la estructuración de un expediente técnico de ingeniería civil, como referente académico de propuesta de ejecución.

1.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo principal del presente trabajo, es mostrar de manera fehaciente y confiable los datos técnicos del área o terreno donde se proyectarán los diferentes componentes de abastecimiento de agua, como son: su ubicación, accidentes topográficos, taludes, superficies, accesos y otros datos necesarios para obtener un buen diseño y proyección de estructuras de ingeniería u otros.

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN

MOYOBAMBA Está situado en la parte norte del departamento de San Martín, entre los meridianos 76°43' y 77°38' de longitud Oeste del

meridiano de Greenwich y entre los paralelos 5°09' y 06°01' de latitud Sur, políticamente el presente proyecto de inversión pública se encuentra ubicado en:

- ✓ REGIÓN : San Martín
- ✓ PROVINCIA : Moyobamba
- ✓ DISTRITO : Moyobamba
- ✓ SECTOR : Los Jardines

El área de estudio presenta una topografía accidentada el relieve se encuentra relativamente desnivelado. Dentro del área de influencia al proyecto existen; quebradas, caminos, accesos, veredas, cunetas, alcantarillas y demás estructuras existentes, para lo cual se tuvo el más estricto cuidado al momento de realizar los trabajos de campo.

2.2 ACCESO

El proyecto es de fácil acceso pues el proyecto se encuentra dentro de la expansión urbana de la ciudad de Moyobamba, con una carretera en buen estado y accesible, ingresando desde la Carretera Departamental Fernando Belaunde Terry - haciendo un tramo promedio de 2.00 km aproximadamente desde la plaza central.

2.3 INFORMACIÓN RECOPIADA

La información obtenida de diferentes fuentes tanto oficiales como de la Web han sido tomadas como referenciales, dando mayor importancia a la información obtenida directamente en el trabajo de campo realizado a mérito de este servicio, se obtuvo los datos técnicos tanto en altimetría como planimetría desde dos puntos de control con coordenadas X,Y,Z, establecidos mediante un GPS navegador.

2.4 POBLACIÓN BENEFICIADA

Se ha considerado como población directamente beneficiada al total de pobladores habitantes en el sector Los Jardines, distrito de MOYOBAMBA

3.0 PLAN DE TRABAJO

3.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO.

El trabajo de levantamiento topográfico se inicia teniendo como base puntos referenciales (BMs) monumentados en el área de influencia directa, referidos al sistema **WGS-84** Zona 18 SUR.

Para este trabajo se posicionó un equipo topográfico (Estación Total) sobre uno de los puntos con coordenadas absolutas obtenidas con un GPS Navegador (BM01-LJ), sirviendo el siguiente punto para orientar dicha Estación Total (BM02-LJ), así calcular el acimut y los grados de inclinación respecto al norte magnético, luego se realizó el levantamiento topográfico mediante el método de radiación de todo el terreno o área.

3.2 PROCEDIMIENTO.

La Radiación: es un método Topográfico que permite determinar coordenadas (X, Y, Z) desde un punto fijo llamado polo de radiación. Para situar una serie de puntos pueden ser; A, B, C. se estaciono el instrumento en un punto BM01-LJ y desde él se visan direcciones A-B, B-C, C-A, tomando nota de las lecturas azimutales y cenitales, así como de las distancias a los puntos, de la altura de instrumento y de la señal utilizada para materializar el punto visado.

4.0 TRABAJOS DE CAMPO

4.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1.1 Descripción del terreno en planimetría y altimetría

El área de estudio presenta una topografía accidentada, el relieve se encuentra relativamente desnivelado habiendo cortes para la excavación de zanjas y detalles necesarios para el proceso constructivo.

4.1.2 Construcciones existentes en el terreno

Se han encontrado construcciones existentes dentro del área del terreno como son: Redes de agua existente, Carreteras, Casas, Cercos Perimétricos, Postes de Luz, Veredas y demás que servirán de apoyo al diseño o a la mejor distribución de área.

4.1.3 Linderos y colindantes

- ✓ Norte: Con la provincia de Alto Amazonas en el departamento de Loreto.
- ✓ Sur : Con la provincia de Lamas.
- ✓ Este : Con la provincia de Alto Amazonas en el departamento de Loreto; suroeste con la provincia de Rodríguez de Mendoza en el departamento de Amazonas.
- ✓ Oeste: Con la provincia de Rioja; Nor Oeste con la provincia de Bongará del departamento de Amazonas.

4.2 RED DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL

El trabajo se realizó con un equipo topográfico (estación total) de precisión 5" error angular, básicamente para poder obtener niveles de error mínimos. 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 se tomaron los datos utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, el cual se afecta principalmente por la posición y el número de prismas utilizados. Además, se realizaron los ajustes por temperatura La metodología resumida fue la siguiente:

Se utilizó una estación total marca: TOPCON modelo: ES-105, cada medida se realizó en modo fino, en series de 2 visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomo el promedio final, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador.

4.3 MONUMENTO DE LOS PUNTOS TOPOGRÁFICOS DE CONTROL VERTICAL (BM) Y HORIZONTAL

Para la instalación de BM's se tomó referencia o punto de partida el Punto (**BM01-LJ**).

Luego se procedió a referenciar BM's en la área de influencia (Captación, Línea de Conducción, Planta de Tratamiento de Agua Potable, Línea de Aducción y Red de Distribución) de los cuales se creó una poligonal abierta para compensar los cambios de estación, utilizando fierros con base de concreto, de esta manera quedando fijos en campo y pintados en paredes y veredas para su referencia y ubicación en insitu; también se tomó referencia o punto de control estructuras existentes: veredas, alcantarillas, caja de registro y muchos más elementos existentes.

TABLA N° 01

Nº	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9331295.790	284856.480	815.177	BM01-LJ(ESQUINA DE MANZANA)
2	9331336.191	284816.619	815.681	BM02-LJ(COSTADO DE LOTE)

4.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO Y ALTIMÉTRICO.

Para el Levantamiento Topográfico primero se ubicaron los puntos denominados BM's (BM01-LJ – BM02-LJ) Ubicados en el Jirón Los Olivos, monumentados con bases de concreto y fierro; los datos se detallan en el cuadro N° 01 de BM's-Principales, dichos puntos están Geo Referenciados en Coordenadas UTM. WGS-84, Los mismos que figuran en los planos y a partir de dichos puntos de control se utilizó el método de radiación para el desarrollo del levantamiento topográfico.



Foto N.º 01, Vista donde se aprecia el equipo topográfico (estación total) en la realización de tomas de datos técnicos y relieve de terreno en campo (catastro)

- ✓ Para los trabajos de levantamiento topográfico se siguió el siguiente procedimiento:
 - se trabajó con una poligonal abierta, enlazando puntos de control en toda el área de influencia.
 - Apoyados en los puntos de control (BM01-LJ y BM02-LJ), se realizó el levantamiento topográfico en campo de todos los detalles planimétricos y altimétricos compatibles con la escala de presentación de todo el terreno.
 - Se tomaron puntos referenciales en campo como Cerco Perimétricos, Quebradas, vertientes de agua, Caminos y demás estructuras existentes.
 - Con los puntos en coordenadas y con el empleo de los programas especializados se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel y posteriormente diseño completo.

- Los archivos están en unidades métricas y los trazos que se refieren en los planos que han sido procesados en el programa AutoCAD CIVIL 3D 2016.

5.0 EQUIPOS TOPOGRÁFICOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

5.1 GENERALIDADES

En función a la importancia de estos estudios a ejecutarse, y dar cumplimiento de lo requerido en los términos de referencia; se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como es la estación total, en la que se han almacenado información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a programas de cómputo para la elaboración de planos sectorizados en sistema CAD.

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS

Estación Total



ES 105

TOPCON
CASA TOPOGRÁFICA

MEDICIÓN DE DISTANCIAS

- Sin Prisma: 500 mts.
- Con Un Prisma: 4,000 mts.
- Tiempo de medición: 0.9 segundos

MEDICIÓN DE ÁNGULO

- Precisión Angular : 5"
- Compensación: Doble eje
- IACS: Sistema Autónomo de Calibración de Ángulos
- Resolución mínima: 5"/7"

OTROS:

- Pantalla : Dos pantallas LCD
- Plomada Láser : Si
- Batería NiMH BT-52 Q :
5 horas medición de distancia
45 horas solo medición ángulos
- Protección agua y polvo : IP66

CASA TOPOGRÁFICA



5.3 PERSONAL Y EQUIPOS SECUNDARIOS

✓ **Personal**

El levantamiento Topográfico se realizó con una brigada compuesta por:

- 01 operador (Bachiller Ingeniería Civil)
- 02 primeros
- 01 personas para apoyo en trabajos de desbroce y limpieza de maleza

✓ **Equipos secundarios**

Para el levantamiento Topográfico se ha empleado los siguientes equipos y materiales:

- 02 porta Prismas
- 02 prismas Individuales.
- 01 trípode de madera
- 01 winchas métrica STANLEY 60.00m.
- 01 winchas de mano 5.00 m.
- 01 Comba
- Fierro de 3/8 pulgada.
- Clavos de calamina
- Pintura.
- Camioneta Toyota Hilux pick up.

6.0 PROCESAMIENTO DE TRABAJO DE CAMPO

Los trabajos de gabinete básicamente se refieren al procesamiento de los datos obtenidos en campo para la realización de los planos topográficos, los cuales servirán como plantillas iniciales para luego proceder a su diseño definitivo.

Los datos se acumularon en la memoria electrónica de la estación total y transferidos al computador mediante el software TOPCON LINK, para después ser procesadas con hojas de cálculo y Dibujo Asistido por Computador (AUTOCAD CIVIL 3D 2016).

- ✓ DATUM : WGS-84
- ✓ PROYECCIÓN : UTM
- ✓ HEMISFERIO : SUR
- ✓ ZONA : S.A. - 18S

6.1 COMPENSACIÓN Y CÁLCULO DE COORDENADAS PLANAS UTM DE LOS PUNTOS DE CONTROL VERTICAL (BM Y POLIGONAL BÁSICA DE APOYO)

Tabla N°- 01 (puntos de control horizontal y vertical)

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	9331295.790	284856.480	815.177	BM01 - LJ
2	9331336.191	284816.619	815.681	BM02 - LJ
3	9331245.457	284945.190	814.361	BM03 - LJ
4	9331095.937	284902.880	813.874	BM04 - LJ
5	9331190.426	284783.208	814.606	BM05 - LJ
6	9330969.473	284781.138	818.661	BM-1.0 (L.A)
7	9330847.198	284963.864	819.186	BM - 06
8	9330610.675	284942.603	820.876	BM-0.5 (L.A)
9	9330121.457	284916.735	861.887	BM - 07
10	9330103.809	284962.760	867.299	BM - 08
11	9329993.018	284914.645	888.272	BM-1.0 (L.C)
12	9329594.359	284785.660	920.884	BM-0.5 (L.C)
13	9329541.360	284763.470	918.847	BM - 09
14	9329058.864	284710.316	973.589	BM - 10
15	9329058.153	284715.897	973.660	BM - 11
16	9329037.375	284707.526	976.819	BM - 12

6.2 COMPENSACIÓN Y CALCULO DE COORDENADAS UTM DE LOS PUNTOS DE CONTROL VERTICAL (BM Y POLIGONAL BÁSICA DE APOYO)

TABLA N° 01 Puntos de control horizontal y vertical – BMS principales

N°	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9331295.790	284856.480	815.177	BM01-LJ(ESQUINA DE MANZANA)
2	9331336.191	284816.619	815.681	BM02-LJ(COSTADO DE LOTE)

7.0 PROCEDIMIENTO DEL SOFTWARE UTILIZADO.

✓ AUTOCAD CIVIL 3D 2016

Programa de cómputo configurado para realizar diseños y dibujos arquitectónicos a escala real de la superficie terrestre, dentro de la rama de la ingeniería.

Terminados los trabajos de campo la información almacenada en la estación total es transferida a una computadora, estos datos son

ingresados al software de AutoCAD CIVIL 3D 2016, se verifica la información proveniente de campo.

Empleando técnicas de posicionamiento diferencial con post procesamiento se determinan las coordenadas UTM y geográficas en el sistema WGS-84.

8.0 CONCLUSIONES

- ✓ El área de estudio presenta una topografía accidentada, con presencia de vegetación y arbustos.
- ✓ Se realizó el reconocimiento del terreno en todo el ámbito del proyecto a fin de evaluar las ventajas y dificultades que se presentan en la zona del estudio.
- ✓ Se tomó en consideración los planos catastrales que obran en la municipalidad distrital de Moyobamba.
- ✓ Con la estación total se procedió a visar los componentes del área de estudio (calles, veredas, alcantarillas, veredas y demás estructuras existentes).
- ✓ Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo.

9.0 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a las autoridades del sector Los Jardines como de la provincia declarar zona intangible el área de la captación.
- ✓ Cuidar los puntos de control, con ellos se realizarán posteriormente el replanteo en el proceso constructivo.
- ✓ Teniendo en cuenta este presente trabajo de investigación la entidad prestadora de servicio Moyobamba, debe elaborar un expediente técnico y con ello buscar una alternativa de solución para esa población que carece del recurso básico para subsistir.

Panel fotográfico.

9.1 PANEL FOTOGRÁFICO

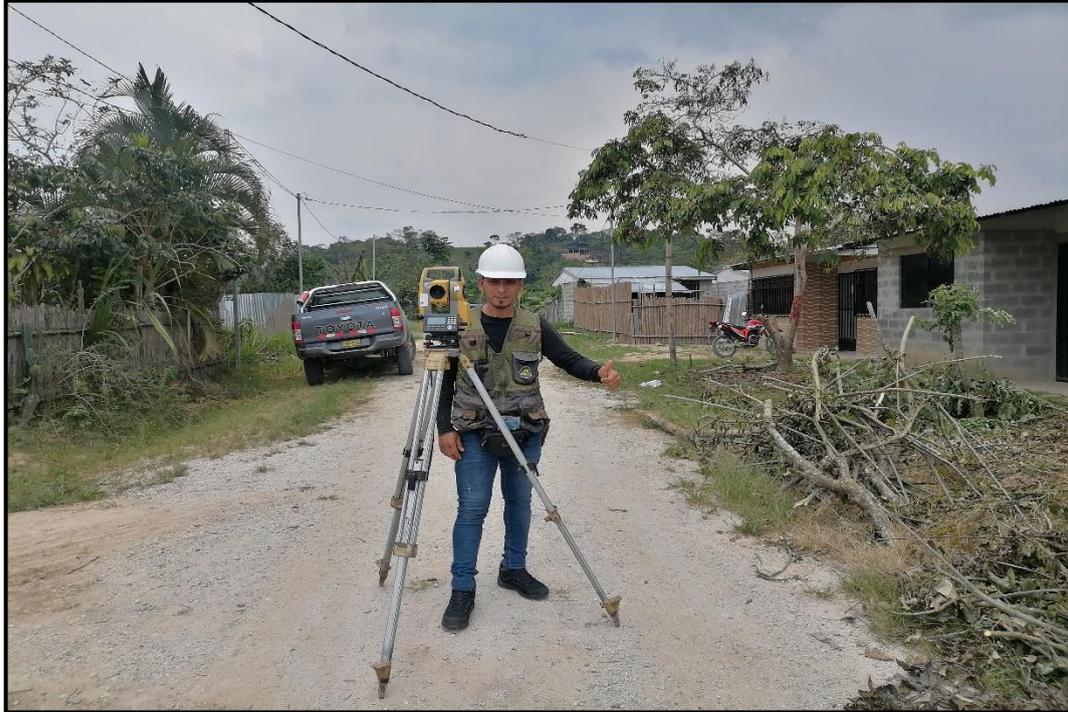


Foto N.º 01, Vista donde se aprecia al tesista responsable realizando la toma de datos en campo coordenadas (N,E,Z) referenciando Bm's y levantando estructuras existentes.



Foto N.º 02 Personal de apoyo realizando la referenciación de los BM,s y puntos de control



Foto N.º 03 personal responsable realizando el levantamiento catastral sector Los Jardines



Foto N.º 04 Levantamiento topográfico de la red de distribución y línea de aducción



Foto N.º 05 Levantamiento topográfico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.



Foto N.º 06 Levantamiento Topográfico de la línea de conducción



Foto N.º 07 Levantamiento Topográfico de la Captación



Foto N.º 08 Vista de los equipos topográficos para el proceso de post Elaboración (descarga de datos de campo)

9.2 CUADRO DE DATOS DE CAMPO

Especificaremos los datos extraídos de campo en tablas de Excel para su procesamiento.

DATA TOPOGRÁFICA – CAPTACIÓN QUEBRADA LOS JARDINES

1	9331351	284783	816	E1
2	9331336.191	284816.619	815.681	BM
3	9331325.644	284821.859	815.557	E2
4	9331314.137	284838.614	815.279	E3
5	9331296.96	284862.259	815.071	E4
6	9331267.82	284904.654	814.541	E5
7	9331240.218	284946.76	814.215	E6
8	9331208.787	284989.895	813.628	E7
9	9331385.99	284813.603	815.53	TN
10	9331387.364	284808.27	815.791	TN
11	9331388.919	284803.621	816.119	TN
12	9331391.283	284797.992	816.472	TN
13	9331392.714	284793.637	816.72	CERCO
14	9331374.052	284787.24	815.771	CERCO
15	9331372.547	284789.65	815.65	TN
16	9331370.085	284793.17	815.773	TN
17	9331367.532	284797.196	815.715	TN
18	9331366.284	284799.92	815.901	CASA
19	9331353.129	284790.794	815.902	ESQMZ
20	9331353.869	284789.732	815.936	CALLE
21	9331354.971	284787.194	815.979	CALLE
22	9331356.052	284784.227	815.923	CALLE
23	9331356.918	284782.386	815.892	CERCO
24	9331351.692	284786.512	815.957	CALLE
25	9331349.006	284780.344	815.856	CERCO
26	9331351.686	284790.368	815.927	CALLE
27	9331349.093	284789.213	816.023	CALLE
28	9331346.646	284787.947	816.022	CALLE
29	9331343.924	284786.509	816.518	TN
30	9331344.553	284803.174	815.829	CERCO
31	9331343.03	284801.833	815.886	CALLE
32	9331340.664	284799.953	816.007	CALLE
33	9331338.56	284798.453	815.923	CALLE
34	9331336.587	284797.073	815.922	CERCO
35	9331328.794	284808.302	815.692	ESQLOTE
36	9331331.048	284809.912	815.67	CALLE
37	9331333.257	284811.29	815.846	CALLE
38	9331335.471	284812.862	815.708	CALLE
39	9331337.161	284813.788	815.613	CERCO
40	9331211.346	284746.213	815.19	E8
41	9331325.446	284817.295	815.522	CALLE

42	9331327.992	284818.458	815.673	CALLE
43	9331330.61	284819.587	815.483	CALLE
44	9331332.596	284820.413	815.565	ESQLOTE
45	9331318.675	284822.879	815.501	ESQMZ
46	9331320.968	284824.254	815.368	CALLE
47	9331322.879	284825.701	815.428	CALLE
48	9331324.783	284827.397	815.321	CALLE
49	9331326.768	284828.774	815.228	CERCO
50	9331321.183	284836.804	815.058	ESQMZ
51	9331318.638	284835.425	815.243	CALLE
52	9331316.802	284834.248	815.326	CALLE
53	9331314.919	284832.945	815.201	CALLE
54	9331312.715	284831.54	815.391	CERCO
55	9331319.965	284821.208	815.375	CALLE
56	9331321.766	284818.801	815.557	CALLE
57	9331323.25	284816.297	815.461	ESQMZ
58	9331302.253	284811.468	815.434	ESQLOTE
59	9331303.327	284810.133	815.568	CALLE
60	9331304.555	284808.302	815.716	CALLE
61	9331305.863	284806.211	815.866	CALLE
62	9331306.815	284804.896	815.976	CASA
63	9331275.966	284793.22	815.425	ESQLOTE
64	9331277.433	284792.063	815.434	CALLE
65	9331279.337	284790.333	815.569	CALLE
66	9331281.002	284788.617	815.386	CALLE
67	9331282.165	284787.785	815.482	ESQLOTE
68	9331243.107	284770.411	814.844	ESQLOTE
69	9331244.159	284769.022	814.957	CALLE
70	9331245.977	284766.734	815.113	CALLE
71	9331247.332	284765.07	814.963	CALLE
72	9331248.043	284764.098	815.082	CERCO
73	9331348.35	284866.914	814.382	TN
74	9331349.56	284864.957	814.218	CALLE
75	9331351.348	284862.924	814.294	CALLE
76	9331352.868	284861.129	814.115	CALLE
77	9331354.051	284859.599	814.454	CASA
78	9331340.9	284850.486	814.871	CASA
79	9331339.188	284852.183	814.371	CALLE
80	9331337.722	284854.285	814.501	CALLE
81	9331336.428	284856.306	814.453	CALLE
82	9331335.042	284858.434	814.293	TN
83	9331327.758	284841.354	814.78	ESQLOTE
84	9331326.132	284843.61	814.604	CALLE
85	9331324.781	284845.581	814.653	CALLE
86	9331323.478	284847.723	814.574	CALLE

87	9331321.992	284849.807	814.791	TN
88	9331334.363	284846.083	814.688	ESQLOTE
89	9331319.342	284838.867	814.905	CALLE
90	9331317.83	284840.51	814.979	CALLE
91	9331316.325	284842.812	814.888	CALLE
92	9331315.132	284844.546	815.101	TN
93	9331313.64	284843.547	815.05	TN
94	9331311.422	284841.867	815.204	TN
95	9331309.714	284840.435	815.097	TN
96	9331307.685	284838.762	815.36	CERCO
97	9331309.559	284836.016	815.184	ESQLOTE
98	9331311.791	284837.531	815.146	CALLE
99	9331316.367	284839.999	815.087	CALLE
100	9331184.971	284782.218	814.764	E9
101	9331295.882	284855.726	815.082	ESQMZ
102	9331295.79	284856.48	815.177	BM01
103	9331297.492	284857.199	814.973	CALLE
104	9331299.372	284858.632	815.113	CALLE
105	9331301.655	284860.178	814.938	CALLE
106	9331303.703	284861.988	814.999	CERCO
107	9331290.171	284863.946	814.969	ESQMZ
108	9331292.129	284865.206	814.837	CALLE
109	9331294.054	284866.617	814.991	CALLE
110	9331296.218	284868.29	814.81	CALLE
111	9331299.404	284871.018	814.806	TN
112	9331291.726	284861.979	814.899	CALLE
113	9331293.306	284859.712	815.026	CALLE
114	9331294.769	284857.249	814.925	CALLE
115	9331273.741	284852.542	815.085	ESQLOTE
116	9331275.149	284850.58	814.957	CALLE
117	9331276.826	284848.091	815.167	CALLE
118	9331278.37	284845.908	814.967	CALLE
119	9331279.444	284844.327	815.264	CERCO
120	9331254.026	284838.856	815.053	ESQLOTE
121	9331255.116	284836.981	814.862	CALLE
122	9331256.794	284834.616	815.075	CALLE
123	9331258.514	284832.339	814.963	CALLE
124	9331259.725	284830.641	815.252	CERCO
125	9331276.486	284883.662	814.499	ESQLOTE
126	9331278.09	284884.771	814.544	CALLE
127	9331280.577	284886.417	814.798	CALLE
128	9331282.588	284887.768	814.628	CALLE
129	9331284.7	284889.364	814.792	CASA
130	9331280.135	284895.935	814.779	CASA
131	9331271.92	284890.231	814.433	ESQLOTE

132	9331281.044	284877.089	814.89	ESQLOTE
133	9331289.262	284882.793	815.065	ESQLOTE
134	9331267.363	284896.807	814.607	ESQMZ
135	9331269.204	284898.033	814.419	CALLE
136	9331271.091	284899.359	814.597	CALLE
137	9331272.826	284900.891	814.544	CALLE
138	9331275.576	284902.508	814.821	ESQMZ
139	9331273.487	284905.349	814.3	CALLE
140	9331271.74	284908.033	814.437	CALLE
141	9331270.255	284910.431	814.347	CALLE
142	9331268.733	284912.366	814.505	ESQMZ
143	9331267.325	284910.961	814.472	CALLE
144	9331264.906	284909.323	814.54	CALLE
145	9331262.538	284908.126	814.453	CALLE
146	9331260.519	284906.663	814.68	ESQMZ
147	9331262.261	284905.002	814.361	CALLE
148	9331264.248	284902.025	814.566	CALLE
149	9331265.575	284900.057	814.481	CALLE
150	9331250.932	284885.403	814.53	ESQLOTE
151	9331249.674	284887.6	814.403	CALLE
152	9331247.834	284890.151	814.626	CALLE
153	9331245.763	284892.809	814.496	CALLE
154	9331244.089	284895.259	814.427	ESQLOTE
155	9331217.801	284877.012	814.84	ESQLOTE
156	9331219.266	284874.879	814.599	CALLE
157	9331221.654	284871.553	814.936	CALLE
158	9331223.588	284868.871	814.728	CALLE
159	9331224.644	284867.153	815.064	ESQLOTE
160	9331198.356	284848.906	814.606	ESQLOTE
161	9331196.902	284850.722	814.407	CALLE
162	9331195.083	284853.767	814.624	CALLE
163	9331193.005	284856.441	814.541	CALLE
164	9331191.515	284858.763	814.451	ESQLOTE
165	9331156.141	284824.892	814.627	E10
166	9331300.225	284920.21	812.897	CERCO
167	9331299.097	284922.678	813.314	CALLE
168	9331297.299	284925.652	813.314	CALLE
169	9331296.008	284928.522	813.304	CALLE
170	9331295.02	284930.614	812.478	ESQMZ
171	9331281.876	284921.499	814.214	CASA
172	9331282.947	284919.542	813.901	CALLE
173	9331284.637	284917.216	813.913	CALLE
174	9331286.46	284914.55	813.717	CALLE
175	9331288.506	284911.487	814.224	CERCO
176	9331275.303	284916.929	814.542	CASA

177	9331251.394	284919.807	814.583	CASA
178	9331253.721	284921.603	814.348	CALLE
179	9331255.954	284922.91	814.523	CALLE
180	9331257.808	284924.417	814.459	CALLE
181	9331259.488	284925.682	814.429	CERCO
182	9331257.246	284929.148	814.538	CERCO
183	9331242.271	284932.951	814.455	ESQLOTE
184	9331244.553	284934.435	814.164	CALLE
185	9331246.664	284935.969	814.304	CALLE
186	9331248.49	284937.502	814.232	CALLE
187	9331250.262	284938.965	814.424	CERCO
188	9331258.709	284905.919	814.672	BM3
189	9331127.758	284866.835	814.375	E11
190	9331245.457	284945.19	814.361	BM3
191	9331245.924	284945.225	814.352	ESQMZ
192	9331244.007	284944.046	814.128	CALLE
193	9331242.324	284942.905	814.238	CALLE
194	9331240.252	284941.507	814.202	CALLE
195	9331237.709	284939.523	814.669	ESQMZ
196	9331236.328	284941.31	814.061	CALLE
197	9331234.954	284943.44	814.271	CALLE
198	9331233.642	284945.174	814.053	CALLE
199	9331232.006	284947.738	814.383	ESQMZ
200	9331233.986	284949.232	814.053	CALLE
201	9331236.046	284950.868	814.173	CALLE
202	9331238.612	284952.604	814.096	CALLE
203	9331240.221	284953.44	814.309	ESQMZ
204	9331242.039	284950.747	813.954	CALLE
205	9331243.293	284949.136	814.126	CALLE
206	9331244.751	284947.095	813.914	CALLE
207	9331252.493	284949.786	814.074	CASA
208	9331251.145	284951.422	813.724	CALLE
209	9331249.926	284953.524	813.945	CALLE
210	9331248.804	284955.638	813.725	CALLE
211	9331246.671	284958.156	814.128	TN
212	9331275.244	284965.288	812.589	TN
213	9331274.46	284966.784	813.207	CALLE
214	9331272.728	284969.423	813.174	CALLE
215	9331271.309	284972.353	812.967	CALLE
216	9331269.837	284974.644	813.021	TN
217	9331227.442	284954.308	814.126	ESQLOTE
218	9331229.382	284955.934	813.969	CALLE
219	9331231.97	284957.311	814.149	CALLE
220	9331234.02	284958.695	814.063	CALLE
221	9331235.659	284960.012	814.044	ESQLOTE

222	9331218.32	284967.452	813.977	ESQLOTE
223	9331220.202	284968.539	813.776	CALLE
224	9331222.33	284970.03	813.909	CALLE
225	9331224.278	284971.477	813.816	CALLE
226	9331226.533	284973.157	813.714	ESQLOTE
227	9331231.097	284966.583	813.887	ESQLOTE
228	9331222.877	284960.879	814.033	ESQLOTE
229	9331215.577	284936.333	814.638	CASA
230	9331217.185	284934.449	814.269	CALLE
231	9331218.66	284932.305	814.423	CALLE
232	9331220.06	284930.025	814.213	CALLE
233	9331221.279	284928.117	814.627	ESQLOTE
234	9331189.288	284918.087	814.276	ESQLOTE
235	9331190.71	284915.66	814.275	CALLE
236	9331192.428	284913.473	814.515	CALLE
237	9331193.541	284911.669	814.286	CALLE
238	9331194.991	284909.869	814.568	ESQLOTE
239	9331163.002	284899.837	814.805	ESQLOTE
240	9331164.261	284897.909	814.38	CALLE
241	9331165.867	284895.54	814.584	CALLE
242	9331167.369	284893.244	814.519	CALLE
243	9331168.705	284891.623	814.74	ESQLOTE
244	9331230.1	284944.661	814.304	PL
245	9331098.236	284906.81	813.95	E12
246	9331260.127	285015.95	811.994	ESQMZ
247	9331258.973	285017.694	811.843	CALLE
248	9331257.099	285020.223	811.631	CALLE
249	9331255.454	285022.421	811.417	CALLE
250	9331254.426	285024.166	811.394	ESQMZ
251	9331240.413	285002.264	812.717	ESQLOTE
252	9331238.797	285004.388	812.392	CALLE
253	9331237.381	285006.719	812.636	CALLE
254	9331235.778	285008.923	812.497	CALLE
255	9331234.807	285010.546	812.458	CERCO
256	9331221.567	285001.355	812.911	ESQLOTE
257	9331222.532	284999.792	812.996	CALLE
258	9331223.713	284997.403	813.225	CALLE
259	9331225.162	284995.034	813.073	CALLE
260	9331226.681	284992.727	813.354	CERCO
261	9331217.411	284986.299	813.862	ESQMZ
262	9331215.353	284988.929	813.388	CALLE
263	9331213.929	284991.076	813.573	CALLE
264	9331212.511	284993.145	813.45	CALLE
265	9331215.028	284984.779	813.593	CALLE
266	9331213.015	284983.429	813.681	CALLE

267	9331210.919	284982.004	813.653	CALLE
268	9331209.196	284980.596	813.89	ESQMZOK
269	9331207.59	284982.957	813.651	CALLE
270	9331205.902	284985.196	813.733	CALLE
271	9331204.483	284987.299	813.58	CALLE
272	9331203.494	284988.81	813.552	ESQMZ
273	9331200.44	284993.597	813.677	ESQMZ
274	9331205.369	284990.148	813.537	CALLE
275	9331207.81	284991.847	813.518	CALLE
276	9331210.99	284995.338	813.262	CALLE
277	9331207.571	285000.335	813.327	CERCO
278	9331204.644	284997.555	813.559	CERCO
279	9331202.115	284995.148	813.707	CERCO
280	9331257.35	285026.372	811.438	E12A
281	9331192.767	284969.193	813.651	CASA
282	9331190.723	284971.65	813.603	CALLE
283	9331189.163	284973.834	813.709	CALLE
284	9331187.887	284975.649	813.533	CALLE
285	9331186.772	284977.204	813.354	CERCO
286	9331193.637	284981.968	813.465	ESQLOTE
287	9331190.785	284986.075	813.684	ESQLOTE
288	9331159.908	284946.382	814.392	ESQLOTE
289	9331158.438	284948.21	813.788	CALLE
290	9331156.872	284950.586	814.074	CALLE
291	9331155.444	284952.737	813.904	CALLE
292	9331154.205	284954.597	813.927	ESQLOTE
293	9331271.304	285001.561	812.199	CASA
294	9331272.414	285002.509	812.174	CALLE
295	9331273.7	285004.068	812.139	CALLE
296	9331275.165	285005.914	810.812	CALLE
297	9331276.601	285007.122	810.064	CALLE
298	9331264.462	285010.327	812.123	PARED
299	9331265.553	285011.362	812.087	CALLE
300	9331267.421	285012.947	812.026	CALLE
301	9331269.582	285014.492	811.873	CALLE
302	9331271.223	285015.837	811.709	CALLE
303	9331272.667	285016.153	811.565	CERCO
304	9331269.441	285025.064	811.388	CERCOESQ
305	9331266.676	285023.064	811.601	CALLE
306	9331263.945	285021.058	811.683	CALLE
307	9331260.742	285018.815	811.868	CALLE
308	9331252.755	285026.488	811.453	CERCO
309	9331254.39	285027.301	811.287	CALLE
310	9331257.285	285029.183	811.32	CALLE
311	9331259.583	285030.118	811.463	CALLE

312	9331262.189	285031.302	811.331	CASA
313	9331257.347	285037.795	811.15	CASA
314	9331255.545	285036.402	811.103	CALLE
315	9331253.174	285035.246	811.141	CALLE
316	9331250.519	285033.887	811.132	CALLE
317	9331248.326	285032.906	811.335	ESQLOTE
318	9330964.248	284817.478	818.643	E13
319	9331095.937	284902.88	813.874	BM4
320	9331127.918	284936.349	814.008	ESQLOTE
321	9331129.552	284934.2	814.005	CALLE
322	9331130.819	284932.37	814.087	CALLE
323	9331132.286	284929.972	813.875	CALLE
324	9331133.62	284928.134	814.125	CASA
325	9331128.276	284922.329	814.115	CASA
326	9331116.398	284916.184	813.901	CERCO
327	9331115.021	284917.859	813.809	CALLE
328	9331113.47	284919.981	813.915	CALLE
329	9331112.164	284921.841	813.73	CALLE
330	9331110.601	284924.325	813.963	CERCO
331	9331098.345	284915.821	813.773	ESQMZ
332	9331099.851	284913.775	813.794	CALLE
333	9331101.279	284911.643	813.883	CALLE
334	9331102.886	284909.302	813.767	CALLE
335	9331104.045	284907.604	814.18	ESQMZ
336	9331102.783	284906.759	813.766	CALLE
337	9331100.43	284905.067	813.942	CALLE
338	9331098.115	284903.508	813.92	CALLE
339	9331095.833	284901.903	813.865	ESQMZ
340	9331072.83	284885.936	814.149	ESQLOTE
341	9331071.574	284887.677	814.056	CALLE
342	9331070.06	284890.248	814.33	CALLE
343	9331068.37	284892.362	814.08	CALLE
344	9331067.129	284894.152	814.359	ESQLOTE
345	9331094.744	284904.134	813.876	CALLE
346	9331093.275	284906.265	814.005	CALLE
347	9331090.13	284910.118	813.829	ESQMZ
348	9331091.897	284911.357	813.912	CALLE
349	9331094.39	284913.063	813.774	CALLE
350	9331096.921	284914.829	813.836	CALLE
351	9331091.403	284921.636	813.476	CALLE
352	9331093.782	284922.393	813.922	CASA
353	9331089.042	284919.642	813.513	CALLE
354	9331085.119	284917.771	813.407	CALLE
355	9331046.544	284867.689	814.75	CERCO
356	9331045.609	284869.404	814.588	CALLE

357	9331044.101	284872.114	814.841	CALLE
358	9331042.733	284874.522	814.679	CALLE
359	9331041.663	284876.474	814.796	CASA
360	9331007.111	284840.316	815.647	ESQLOTE
361	9331005.936	284842.282	815.585	CALLE
362	9331004.456	284844.312	815.775	CALLE
363	9331003.196	284845.979	815.594	CALLE
364	9331108.61	284901.034	813.829	ESQLOTE
365	9331106.76	284899.77	813.803	CALLE
366	9331104.641	284898.279	813.931	CALLE
367	9331102.034	284896.376	813.874	CALLE
368	9331100.392	284895.33	813.977	ESQLOTE
369	9331117.733	284887.891	814.014	ESQLOTE
370	9331116.335	284887.046	813.876	CALLE
371	9331114.08	284884.982	814.064	CALLE
372	9331111.395	284883.562	814.061	CALLE
373	9331109.517	284882.186	814.299	ESQLOTE
374	9331143.287	284886.152	814.284	ESQLOTE
375	9331144.681	284883.821	814.164	CALLE
376	9331146.365	284881.551	814.34	CALLE
377	9331147.691	284879.845	814.263	CALLE
378	9331148.989	284877.937	814.174	CERCO
379	9331162.133	284887.061	814.673	ESQLOTE
380	9331126.857	284874.747	814.118	ESQMZOK
381	9331128.302	284872.574	814.192	CALLE
382	9331129.947	284870.395	814.34	CALLE
383	9331131.486	284868.238	814.194	CALLE
384	9331132.559	284866.531	814.516	ESQMZ
385	9331130.953	284865.389	814.236	CALLE
386	9331128.6	284863.673	814.335	CALLE
387	9331125.996	284862.057	814.325	CALLE
388	9331124.344	284860.83	814.551	ESQMZ
389	9331123.295	284862.483	814.247	CALLE
390	9331121.673	284864.693	814.409	CALLE
391	9331120.106	284867.043	814.243	CALLE
392	9331118.642	284869.044	814.285	ESQMZ
393	9331120.373	284870.112	814.206	CALLE
394	9331122.877	284871.847	814.255	CALLE
395	9331125.116	284873.45	814.078	CALLE
396	9330992.317	284777.289	818.326	E14
397	9331107.915	284849.425	814.531	ESQLOTE
398	9331106.824	284850.887	814.462	CALLE
399	9331105.372	284853.206	814.531	CALLE
400	9331103.895	284855.414	814.374	CALLE
401	9331102.213	284857.64	814.573	ESQLOTE

402	9331086.834	284837.368	814.785	CALLE
403	9331088.2	284835.739	814.656	CERCO
404	9331085.57	284839.48	814.785	CALLE
405	9331083.909	284841.883	814.683	CALLE
406	9331082.541	284843.927	814.765	CERCO
407	9331068.484	284822.053	814.8863	CERCO
408	9331067.636	284823.391	814.922	CALLE
409	9331066.004	284825.861	815.122	CALLE
410	9331064.581	284827.955	814.956	CALLE
411	9331062.782	284830.268	814.998	CERCO
412	9331032.847	284803.284	815.514	CALLE
413	9331035.625	284799.244	815.331	ESQLOTE
414	9331077.778	284837.904	814.766	PLA
415	9331102.456	284855.519	814.562	PL
416	9331120.944	284881.311	814.097	PL
417	9331134.039	284877.597	814.267	PL
418	9331134.715	284877.703	814.241	PLA
419	9331183.141	284911.973	814.422	PL
420	9331183.853	284912.239	814.464	PLA
421	9331141.683	284853.388	814.209	CERCO
422	9331139.947	284852.299	814.359	CALLE
423	9331137.463	284850.45	814.412	CALLE
424	9331135.552	284848.836	814.289	CALLE
425	9331133.469	284847.686	814.355	CERCO
426	9331149.474	284839.498	814.328	CALLE
427	9331146.697	284837.632	814.448	CALLE
428	9331144.418	284835.876	814.355	CALLE
429	9331142.591	284834.532	814.377	ESQLOTE
430	9331178.636	284835.218	814.589	ESQLOTE
431	9331177.065	284837.505	814.449	CALLE
432	9331175.317	284840.402	814.591	CALLE
433	9331173.458	284842.849	814.51	CALLE
434	9331171.799	284845.078	814.232	ESQLOTE
435	9331162.212	284823.815	814.645	ESQMZ
436	9331160.65	284826.682	814.539	CALLE
437	9331159.201	284829.036	814.625	CALLE
438	9331157.677	284831.521	814.475	CALLE
439	9331155.367	284833.671	814.539	ESQMZ
440	9331153.978	284832.071	814.481	CALLE
441	9331151.601	284830.526	814.623	CALLE
442	9331149.265	284829.373	814.479	CALLE
443	9331147.156	284827.97	814.469	ESQMZ
444	9331148.859	284825.813	814.414	CALLE
445	9331150.737	284823.108	814.659	CALLE
446	9331152.453	284820.79	814.527	CALLE

447	9331153.997	284818.113	814.564	ESQMZ
448	9331156.034	284819.436	814.547	CALLE
449	9331157.831	284820.938	814.612	CALLE
450	9331159.761	284822.535	814.522	CALLE
451	9331158.557	284811.535	814.613	ESQLOTE
452	9331160.804	284812.812	814.496	CALLE
453	9331162.897	284814.318	814.553	CALLE
454	9331165.041	284815.854	814.441	CALLE
455	9331166.774	284817.243	814.496	ESQLOTE
456	9331167.683	284798.397	814.561	ESQLOTE
457	9331169.686	284799.892	814.492	CALLE
458	9331172.057	284801.612	814.54	CALLE
459	9331174.327	284802.911	814.42	CALLE
460	9331175.898	284804.1	814.457	ESQLOTE
461	9331185.022	284790.956	814.581	ESQMZ
462	9331183.251	284789.606	814.528	CALLE
463	9331180.758	284788.06	814.628	CALLE
464	9331178.38	284786.427	814.545	CALLE
465	9331176.807	284785.254	814.594	ESQMZ
466	9331150.807	284840.246	814.501	ESQLOTE
467	9331026.557	284734.265	817.811	E15
468	9331130.725	284816.566	814.545	ESQLOTE
469	9331132.338	284814.404	814.565	CALLE
470	9331134.317	284811.582	814.722	CALLE
471	9331136.061	284809.062	814.478	CALLE
472	9331137.568	284806.708	814.548	ESQLOTE
473	9331111.28	284788.46	814.681	ESQLOTE
474	9331109.523	284791.176	814.705	CALLE
475	9331107.6	284793.896	814.9	CALLE
476	9331105.993	284796.16	814.812	CALLE
477	9331104.438	284798.318	814.738	ESQLOTE
478	9331078.15	284780.07	815.155	ESQLOTE
479	9331079.663	284777.673	815.167	CALLE
480	9331081.31	284775.112	815.304	CALLE
481	9331083.076	284772.701	815.031	CALLE
482	9331084.993	284770.213	815.356	ESQLOTE
483	9331103.095	284784.762	814.88	PL
484	9331151.255	284818.429	814.52	PL
485	9331246.585	284821.518	814.932	ESQLOTE
486	9331245.167	284823.471	814.934	CALLE
487	9331243.846	284825.434	815.032	CALLE
488	9331242.301	284827.749	814.99	CALLE
489	9331240.882	284829.733	814.769	ESQLOTE
490	9331226.869	284807.832	814.689	ESQLOTE
491	9331225.789	284809.436	814.639	CALLE

492	9331224.426	284811.55	814.793	CALLE
493	9331222.868	284813.572	814.71	CALLE
494	9331221.167	284816.047	814.734	ESQLOTE
495	9331207.154	284794.146	814.825	ESQLOTE
496	9331206.16	284795.97	814.587	CALLE
497	9331204.609	284798.058	814.666	CALLE
498	9331202.996	284800.353	814.634	CALLE
499	9331201.451	284802.359	814.758	ESQLOTE
500	9331190.724	284782.741	814.561	ESQMZ
501	9331189.606	284784.554	814.629	CALLE
502	9331188.171	284786.502	814.696	CALLE
503	9331186.621	284788.829	814.6	CALLE
504	9331051.27	284693.829	817.504	E16
505	9331107.803	284737.354	815.453	CASA
506	9331109.724	284735.219	815.223	CALLE
507	9331111.295	284733.34	815.274	CALLE
508	9331112.976	284731.228	815.218	CALLE
509	9331114.145	284729.582	815.228	PARED
510	9331134.09	284755.601	814.702	ESQLOTE
511	9331135.687	284753.639	814.721	CALLE
512	9331137.343	284751.73	814.856	CALLE
513	9331138.918	284749.635	814.758	CALLE
514	9331140.385	284747.796	814.697	TN
515	9331153.805	284769.287	815.108	ESQLOTE
516	9331155.689	284766.921	814.766	CALLE
517	9331157.2	284764.95	814.746	CALLE
518	9331158.676	284762.894	814.673	CALLE
519	9331159.902	284761.344	814.567	TN
520	9331165.87	284777.662	814.684	CERCO
521	9331167.521	284774.983	814.66	CALLE
522	9331168.722	284773.328	814.713	CALLE
523	9331170.011	284771.578	814.679	CALLE
524	9331171.635	284769.49	814.589	TN
525	9331182.509	284777.039	814.584	ESQMZ
526	9331181.457	284778.756	814.706	CALLE
527	9331179.775	284780.993	814.731	CALLE
528	9331178.033	284783.457	814.621	CALLE
529	9331184.465	284778.05	814.698	CALLE
530	9331186.637	284779.573	814.69	CALLE
531	9331188.392	284780.881	814.649	CALLE
532	9331199.848	284769.598	814.676	ESQLOTE
533	9331197.734	284768.167	814.651	CALLE
534	9331195.673	284766.87	814.767	CALLE
535	9331193.723	284765.717	814.751	CALLE
536	9331191.524	284764.05	814.872	TN

537	9331208.972	284756.454	814.962	ESQLOTE
538	9331207.4	284755.573	814.821	CALLE
539	9331205.173	284754.059	814.941	CALLE
540	9331203.024	284752.708	814.909	CALLE
541	9331200.254	284751.352	814.975	TN
542	9331213.534	284749.882	815.082	ESQMZ
543	9331212.39	284748.992	815.02	CALLE
544	9331210.363	284747.715	815.055	CALLE
545	9331207.44	284745.916	815.084	CALLE
546	9331205.279	284744.229	815.297	CALLE
547	9331214.339	284748.67	815.04	CALLE
548	9331215.679	284746.682	815.142	CALLE
549	9331216.901	284745.157	814.993	CALLE
550	9331218.169	284743.432	815.049	CERCO
551	9331213.127	284748.317	815.058	CALLE
552	9331212.309	284746.309	815.217	CALLE
553	9331211.632	284743.836	815.171	CALLE
554	9331210.141	284740.362	815.085	TN
555	9331197.635	284752.907	814.855	CAMPO
556	9331163.172	284733.427	814.843	CAMPO
557	9331149.891	284754.864	814.614	CAMPO
558	9331181.848	284775.987	814.586	CAMPO
559	9331190.426	284783.208	814.606	BM
560	9331097.487	284718.019	815.515	CASACO
561	9331127.427	284739.389	814.952	CASACO
562	9331125.961	284740.912	814.845	CALLE
563	9331124.206	284742.656	815.043	CALLE
564	9331122.389	284744.432	815.002	CALLE
565	9331120.946	284746.477	815.027	ESQLOTE
566	9331133.625	284727.583	815.22	CASACOM4.00f
567	9331131.011	284751.624	814.817	PL
568	9331174.073	284780.637	814.518	PM
569	9331094.659	284728.23	815.447	CASA
570	9331096.528	284725.795	815.452	CALLE
571	9331097.831	284723.858	815.504	CALLE
572	9331099.104	284722.081	815.447	CALLE
573	9331100.4	284720.042	815.36	PARED
574	9331077.139	284713.946	816.365	PL
575	9331071.658	284712.263	816.444	ESQMZ
576	9331072.671	284710.26	816.266	CALLE
577	9331073.635	284707.905	816.287	CALLE
578	9331074.576	284705.635	816.381	CERCO
579	9331065.007	284770.947	815.237	ESQLOTE
580	9331066.249	284768.965	815.338	CALLE
581	9331068.309	284766.115	815.528	CALLE

582	9331070.198	284763.214	815.459	CALLE
583	9331071.849	284761.089	815.523	ESQLOTE
584	9331042.005	284754.98	816.125	ESQMZ
585	9331043.577	284752.271	816.065	CALLE
586	9331045.474	284749.803	816.251	CALLE
587	9331047.436	284747.339	816.124	CALLE
588	9331048.848	284745.122	816.351	ESQMZ
589	9331047.668	284743.992	816.231	CALLE
590	9331043.09	284741.122	816.559	CALLE
591	9331035.795	284736.298	816.824	TN
592	9331028.099	284732.024	817.739	TN
593	9331023.943	284728.688	818.411	FBT
594	9331021.223	284726.117	818.513	FBT
595	9331017.931	284724.369	818.422	FBT
596	9331014.687	284721.717	817.886	TN
597	9331009.037	284730.217	817.907	TN
598	9331012.217	284732.588	818.469	FBT
599	9331015.29	284734.649	818.58	FBT
600	9331018.326	284736.768	818.453	FBT
601	9331022.469	284740.455	817.776	TN
602	9331030.213	284745.498	816.746	TN
603	9331035.957	284750.406	816.548	CALLE
604	9331040.397	284753.311	816.185	CALLE
605	9331057.972	284731.978	816.453	ESQLOTE
606	9331055.753	284730.6	816.36	CALLE
607	9331052.956	284728.846	816.516	CALLE
608	9331050.555	284727.294	816.489	CALLE
609	9331045.814	284724.5	816.567	TN
610	9331038.929	284721.177	816.759	TN
611	9331035.045	284718.899	817.288	PTALUD
612	9331032.158	284716.872	818.316	FBT
613	9331029.053	284714.859	818.428	FBT
614	9331026.084	284712.643	818.326	FBT
615	9331023.014	284710.169	817.944	TN
616	9331032.356	284696.937	818.041	TN
617	9331035.525	284699.059	818.238	FBT
618	9331038.148	284701.776	818.325	FBT
619	9331041.039	284704.098	818.244	FBT
620	9331044.069	284706.163	817.114	PTALUD
621	9331049.119	284709.922	816.552	TN
622	9331053.82	284713.281	816.516	TN
623	9331057.736	284716.77	816.437	TN
624	9331060.729	284718.336	816.5	CALLE
625	9331065.496	284721.14	816.293	CERCO
626	9331063.376	284719.918	816.345	CALLE

627	9331069.447	284710.916	816.425	CALLE
628	9331067.577	284709.561	816.544	CALLE
629	9331063.447	284707.558	816.573	CALLE
630	9331058.971	284705.198	816.927	TN
631	9331049.818	284698.999	817.598	PTALUD
632	9331046.144	284696.755	818.165	FBT
633	9331043.219	284694.478	818.249	FBT
634	9331040.353	284692.12	818.182	FBT
635	9331037.41	284689.635	818.193	TN
636	9331042.583	284682.221	818.029	TN
637	9331045.602	284684.571	818.114	FBT
638	9331048.639	284686.683	818.189	FBT
639	9331051.675	284688.797	818.073	FBT
640	9331059.399	284693.695	817.17	TN
641	9331067.02	284699.222	816.988	TN
642	9331072.324	284702.938	816.737	CALLE
643	9331069.592	284701.222	816.606	CALLE
644	9331067.553	284704.729	816.621	CALLE
645	9331065.1	284708.512	816.566	CALLE
646	9331064.843	284698.11	816.929	TN
647	9331061.763	284702.412	816.813	TN
648	9331054.787	284690.936	817.379	TN
649	9331052.441	284694.775	817.367	TN
650	9331048.029	284694.048	818.121	TN
651	9331050.502	284690.489	818.101	TN
652	9331053.76	284701.731	817.051	TN
653	9331056.186	284698.146	817.048	TN
654	9331041.367	284743.231	816.553	CALLE
655	9331039.206	284745.657	816.589	CALLE
656	9331037.591	284748.423	816.598	CALLE
657	9331031.413	284743.805	816.884	CALLE
658	9331032.796	284741.282	817.099	CALLE
659	9331034.131	284738.859	817.049	CALLE
660	9331023.538	284738.697	817.865	CALLE
661	9331025.044	284736.436	817.89	CALLE
662	9331023.225	284729.912	818.407	CALLE
663	9331021.312	284732.538	818.426	CALLE
664	9331019.118	284735.741	818.446	CALLE
665	9331035.364	284764.558	816.287	CERCO
666	9331033.424	284763.303	816.119	CALLE
667	9331030.44	284761.35	816.401	CALLE
668	9331027.601	284759.451	816.319	CALLE
669	9331024.746	284757.211	816.45	TN
670	9331019.952	284754.15	816.575	TN
671	9331015.58	284750.642	817.054	TN

672	9331013.748	284749.395	817.487	PTALUD
673	9331011.048	284747.235	818.536	FBT
674	9331008.333	284744.658	818.651	FBT
675	9331005.532	284742.205	818.516	FBT
676	9331002.486	284739.904	817.913	TN
677	9330993.615	284752.957	818.193	TN
678	9330996.046	284755.852	818.63	FBT
679	9330999.144	284757.878	818.717	FBT
680	9331002.126	284760.069	818.602	FBT
681	9331005.072	284762.117	817.796	PTALUD
682	9331009.895	284764.977	816.866	PTALUD
683	9331015.022	284768.859	816.471	PTALUD
684	9331019.865	284772.129	816.268	CALLE
685	9331021.907	284773.65	816.372	CALLE
686	9331024.665	284775.468	816.22	CALLE
687	9331026.69	284777.049	816.192	CERCO
688	9331019.196	284787.839	816.253	ESQMZ
689	9331017.766	284786.213	816.198	CALLE
690	9331015.626	284784.567	816.347	CALLE
691	9331012.938	284782.603	816.324	CALLE
692	9331008.673	284778.938	816.424	TN
693	9331003.964	284774.865	816.806	TN
694	9330999.536	284771.189	817.489	PTALUD
695	9330996.056	284768.8	818.656	FBT
696	9330993.04	284766.61	818.774	FBT
697	9330989.862	284764.746	818.678	FBT
698	9330986.994	284762.866	817.941	TN
699	9331015.289	284772.697	816.631	PLA
700	9331005.267	284787.237	816.657	PLA
701	9331012.54	284800.124	816.321	PL
702	9331051.077	284741.54	816.407	PL
703	9331053.761	284750.116	816.06	PL
704	9331075.954	284703.694	816.497	PL
705	9331049.638	284821.144	815.397	CASA
706	9331050.93	284819.443	815.076	CALLE
707	9331052.731	284816.874	815.231	CALLE
708	9331054.365	284814.47	815.184	CALLE
709	9331055.341	284812.929	815.257	ESQLOTE
710	9331029.923	284807.458	815.628	ESQLOTE
711	9331031.344	284805.535	815.431	CALLE
712	9331034.74	284800.864	815.416	CALLE
713	9331020.315	284797.793	816.029	PLA
714	9331020.85	284798.714	815.964	PL
715	9331013.493	284796.054	816.214	ESQMZ
716	9331014.899	284793.858	815.916	CALLE

717	9331011.739	284794.586	816.228	CALLE
718	9331008.961	284793.1	816.408	CALLE
719	9331006.55	284791.267	816.353	CALLE
720	9331002.842	284788.396	816.539	TN
721	9330998.194	284784.785	816.891	TN
722	9330992.644	284780.469	817.793	PTALUD
723	9330989.473	284778.267	818.737	FBT
724	9330986.348	284776.281	818.818	FBT
725	9330983.473	284773.93	818.692	FBT
726	9330980.138	284772.675	818.621	TN
727	9330972.231	284783.298	818.689	TN
728	9330975.275	284785.72	818.755	FBT
729	9330978.405	284787.705	818.887	FBT
730	9330981.23	284790.124	818.806	FBT
731	9330983.641	284792.049	817.871	PTALUD
732	9330987.366	284795.285	816.702	TN
733	9330991.674	284798.688	816.259	TN
734	9330995.739	284801.994	816.214	TN
735	9330998.537	284804.39	816.421	CALLE
736	9331000.275	284806.019	816.404	CALLE
737	9331002.228	284807.559	816.284	CALLE
738	9331004.625	284808.758	816.324	ESQLOTE
739	9330998.462	284817.445	816.229	CERCO
740	9330997.032	284815.683	816.228	CALLE
741	9330995.075	284813.824	816.382	CALLE
742	9330993.149	284812.089	816.393	CALLE
743	9330990.125	284809.207	816.246	TN
744	9330984.972	284805.752	816.291	TN
745	9330980.723	284802.466	816.617	TN
746	9330978.28	284800.148	817.657	PTALUD
747	9330975.563	284798.269	818.836	FBT
748	9330972.337	284796.429	818.935	FBT
749	9330969.077	284794.635	818.819	FBT
750	9330965.777	284792.312	818.639	TN
751	9330962.788	284790.353	818.379	TN
752	9330960.001	284788.279	818.323	CERCO
753	9330955.922	284785.798	818.113	CERCO
754	9330969.473	284781.138	818.661	BM
755	9330963.739	284775.891	818.3	TN
756	9330975.794	284770.046	818.017	TN
757	9330978.997	284772.132	818.388	TN
758	9330990.684	284828.913	816.392	ESQMZ
759	9330989.158	284826.93	816.253	CALLE
760	9330986.168	284824.904	816.438	CALLE
761	9330982.558	284822.485	816.604	CALLE

762	9330976.43	284819.557	817.118	TN
763	9330970.112	284812.961	818.138	TN
764	9330970.123	284812.927	818.135	PTALUD
765	9330967.005	284810.578	818.869	FBT
766	9330964.059	284808.332	818.95	FBT
767	9330960.989	284806.269	818.873	FBT
768	9330957.776	284804.077	818.652	TN
769	9330953.921	284801.475	818.471	TN
770	9330950.376	284799.73	818.057	TN
771	9330984.981	284837.128	816.277	ESQMZ
772	9330979.488	284844.572	816.483	ESQMZ
773	9330977.901	284843.081	816.726	CALLE
774	9330975.693	284841.402	816.797	CALLE
775	9330972.437	284839.217	816.776	CALLE
776	9330970.638	284836.382	816.599	TN
777	9331016.409	284791.827	816.022	CALLE
778	9331017.767	284789.925	815.966	CALLE
779	9331012.933	284789.274	816.348	CALLE
780	9331009.98	284786.257	816.333	CALLE
781	9331005.27	284785.795	816.574	CALLE
782	9331007.378	284782.577	816.262	BCU
783	9331007.728	284782.036	815.972	FONDO
784	9331008.236	284781.353	815.848	FONDO
785	9331008.658	284780.83	816.067	BCU
786	9331004.199	284777.123	816.278	BCU
787	9331003.675	284777.789	816.165	FONDO
788	9331003.002	284778.741	816.045	FONDO
789	9331001.971	284780.246	816.831	BCU
790	9331000.265	284782.824	816.974	TN
791	9330996.694	284779.998	817.375	TN
792	9330998.019	284778.02	817.277	BCU
793	9330998.967	284776.845	816.184	FONDO
794	9331000.532	284775.109	816.133	FONDO
795	9331001.198	284774.177	817.037	BCU
796	9330998.251	284772.803	817.004	ALC
797	9330996.79	284773.02	817.529	ALC
798	9330996.017	284774.052	817.546	ALC
799	9330996.289	284775.555	816.925	ALC
800	9330996.365	284775.533	816.298	FONDO
801	9330996.109	284774.077	816.341	FONDO
802	9330996.85	284773.105	816.332	FONDO
803	9330998.271	284772.898	816.294	FONDO
804	9331013.047	284783.74	816.294	BCU
805	9331012.663	284784.287	815.527	FONDO
806	9331012.23	284784.991	815.535	FONDO

807	9331011.818	284785.51	816.351	BCU
808	9331016.393	284788.199	816.085	BCU
809	9331016.618	284787.741	815.387	FONDO
810	9331016.885	284787.242	815.439	FONDO
811	9331017.186	284786.594	816.081	BCU
812	9330983.516	284767.279	817.079	ALC
813	9330984.95	284767.06	817.653	ALC
814	9330985.756	284765.978	817.659	ALC
815	9330985.597	284764.428	817.064	ALC
816	9330985.49	284764.442	816.513	FONDO
817	9330985.679	284765.943	816.458	FONDO
818	9330984.894	284766.98	816.473	FONDO
819	9330983.504	284767.196	816.487	FONDO
820	9330984.313	284760.65	817.741	BCU
821	9330980.815	284757.811	817.636	CERCO
822	9330982.985	284762.072	816.725	FONDO
823	9330981.489	284763.667	816.709	FONDO
824	9330980.22	284765.859	816.803	BCU
825	9330979.523	284767.387	817.77	BCU
826	9330977.315	284765.745	816.562	TN
827	9330975.515	284764.605	817.64	CERCO
828	9330980.006	284761.177	816.819	TN
829	9330978.867	284760.308	817.646	CERCO
830	9330990.599	284757.362	818.16	TN
831	9330987.129	284755.461	817.955	TN
832	9330984.406	284753.294	817.454	CERCO
833	9330989.356	284746.864	817.788	ESQLOTE
834	9330991.898	284750.739	818.159	TN
835	9331026.829	284854.003	815.298	CERCO
836	9331025.42	284855.796	815.1	CALLE
837	9331024.086	284857.837	815.339	CALLE
838	9331022.36	284860.281	815.208	CALLE
839	9331021.026	284862.149	815.213	CERCO
840	9330989.158	284831.015	816.214	CALLE
841	9330987.668	284833.077	816.24	CALLE
842	9330986.192	284835.084	816.134	CALLE
843	9330976.791	284830.546	816.563	CALLE
844	9330978.36	284828.549	816.626	CALLE
845	9330979.901	284825.905	816.69	CALLE
846	9331001.411	284848.532	815.468	ESQLOTE
847	9330975.182	284819.717	817.198	CALLE
848	9330973.478	284821.564	817.248	CALLE
849	9330971.816	284823.418	817.194	CALLE
850	9330970.069	284826.001	816.787	TN
851	9330970.062	284825.996	816.765	TN

852	9330968.82	284814.997	818.31	CALLE
853	9330967.209	284817.288	818.338	CALLE
854	9330965.967	284819.04	818.26	CALLE
855	9330964.488	284821.28	817.994	TN
856	9330964.498	284821.268	817.986	TN
857	9330965.676	284812.508	818.862	CALLE
858	9330964.098	284814.878	818.869	CALLE
859	9330961.537	284818.439	818.855	FBT
860	9330958.548	284816.247	818.999	FBT
861	9330955.619	284813.99	818.907	FBT
862	9330952.618	284811.682	818.312	TN
863	9330949.985	284809.355	818.007	TN
864	9330947.014	284807.121	817.636	ESQLOTEok
865	9330954.423	284833.678	817.86	VERTICE
866	9330953.433	284832.829	818.461	TN
867	9330952.327	284831.685	818.957	FBT
868	9330949.293	284829.572	819.046	FBT
869	9330946.104	284827.673	818.97	FBT
870	9330942.766	284826.15	818.503	TN
871	9330934.028	284825.112	817.984	ESQLOTE
872	9330941.307	284815.411	817.939	ESQLOTE
873	9330957.993	284830.344	817.21	ALC
874	9330956.623	284830.604	817.816	ALC
875	9330955.917	284831.729	817.816	ALC
876	9330956.091	284833.175	817.215	ALC
877	9330956.182	284833.159	816.797	FONDO
878	9330956.015	284831.749	816.697	FONDO
879	9330956.686	284830.693	816.595	FONDO
880	9330958.016	284830.439	816.674	FONDO
881	9330961.015	284830.859	817.348	BCU
882	9330960.765	284831.503	816.742	FONDO
883	9330959.56	284833.376	816.615	FONDO
884	9330958.64	284834.667	816.666	BCU
885	9330954.163	284829.046	818.954	FBT
886	9330950.8	284827.4	819.039	FBT
887	9330947.827	284825.202	818.971	FBT
888	9330945.845	284823.312	817.993	ALC
889	9330945.555	284821.837	817.389	ALC
890	9330945.139	284824.436	817.992	ALC
891	9330943.614	284824.713	817.406	ALC
892	9330943.6	284824.622	816.761	FONDO
893	9330945.079	284824.348	816.795	FONDO
894	9330945.749	284823.295	816.791	FONDO
895	9330945.477	284821.856	816.946	FONDO
896	9330946.437	284820.482	818.245	FONDO

897	9330942.199	284825.493	818.353	TN
898	9330941.594	284823.283	816.986	FONDO
899	9330942.445	284821.84	816.778	FONDO
900	9330943.429	284820.598	816.859	FONDO
901	9330944.896	284819.046	818.309	FONDO
902	9330941.504	284818.135	817.607	FONDO
903	9330940.244	284820.486	817.802	FONDO
904	9330938.492	284822.654	817.987	FONDO
905	9330935.912	284826.435	818.078	TN
906	9330932.663	284823.866	817.979	PARED
907	9330934.945	284821.045	817.974	PARED
908	9330937.077	284818.414	817.965	PARED
909	9330940.09	284814.684	817.981	PARED
910	9330939.492	284855.221	818.553	CERCO
911	9330937.01	284853.721	819.001	FBT
912	9330934.145	284851.353	819.112	FBT
913	9330931.219	284849.092	819.003	FBT
914	9330928.304	284846.665	818.638	TN
915	9330922.688	284842.309	818.124	TN
916	9330922.689	284879.355	818.814	CERCO
917	9330920.261	284877.82	819.07	FBT
918	9330917.547	284875.239	819.168	FBT
919	9330914.432	284873.241	819.136	FBT
920	9330912.074	284871.671	819.088	TN
921	9330908.655	284869.183	818.916	TN
922	9330904.062	284865.941	818.563	CERCO
923	9330906.888	284902.161	818.694	CERCO
924	9330904.498	284900.482	819.068	FBT
925	9330901.6	284898.17	819.137	FBT
926	9330898.613	284895.994	819.112	FBT
927	9330896.347	284894.066	818.899	TN
928	9330892.348	284891.562	818.416	TN
929	9330887.686	284888.792	817.962	TN
930	9330892.653	284922.776	818.835	CERCO
931	9330890.233	284920.998	819.102	FBT
932	9330887.109	284919.006	819.185	FBT
933	9330884.135	284916.81	819.088	FBT
934	9330881.99	284915.464	818.714	TN
935	9330879.371	284913.828	818.528	TN
936	9330880.748	284939.992	818.834	CERCO
937	9330878.09	284938.466	819.135	FBT
938	9330875.096	284936.286	819.24	FBT
939	9330871.914	284934.397	819.141	FBT
940	9330870.306	284933.459	818.701	TN
941	9330868.495	284932.178	818.488	TN

942	9330860.531	284969.202	818.607	CERCO
943	9330857.79	284967.668	819.195	FBT
944	9330854.768	284965.527	819.277	FBT
945	9330851.64	284963.551	819.187	FBT
946	9330849.905	284962.42	819.102	TN
947	9330848.234	284961.268	819.017	TN
948	9330847.198	284963.864	819.186	BM6
949	9330827.606	284990.885	818.176	TN
950	9330829.295	284992.132	818.844	TN
951	9330830.981	284993.263	819.204	FBT
952	9330834.136	284995.176	819.3	FBT
953	9330837.244	284997.186	819.19	FBT
954	9330839.864	284999.074	818.636	CERCO
955	9330813.328	285010.207	818.929	ESQLOTE
956	9330819.506	285001.879	818.299	ESQLOTE
957	9330815.009	285012.002	818.969	TN
958	9330816.851	285013.548	819.187	FBT
959	9330819.905	285015.623	819.323	FBT
960	9330822.843	285017.888	819.189	FBT
961	9330825.561	285019.769	818.595	CERCO
962	9330808.779	285007.091	817.795	CERCO
963	9330801.836	285002.409	818.262	CERCO
964	9330725.048	284986.942	820.337	E18
965	9330742.692	284991.176	819.803	PL
966	9330749.331	284993.555	819.428	ESQLOTE
967	9330748.566	284995.151	819.291	CALLE
968	9330747.912	284996.602	819.382	CALLE
969	9330747.181	284998.143	819.341	CALLE
970	9330746.566	284999.6	819.086	CERCO
971	9330762.275	285007.299	818.606	CERCO
972	9330762.872	285006.38	818.711	CALLE
973	9330763.84	285004.976	818.812	CALLE
974	9330764.752	285003.524	818.711	CALLE
975	9330765.603	285002.111	818.69	CERCO
976	9330773.914	285013.24	818.425	CERCO
977	9330774.332	285012.255	818.595	CALLE
978	9330775.016	285010.782	818.69	CALLE
979	9330775.638	285009.294	818.653	CALLE
980	9330776.375	285007.704	818.386	CERCO
981	9330784.153	285018.461	818.469	CERCO
982	9330784.622	285017.689	818.659	CALLE
983	9330785.713	285016.296	818.715	CALLE
984	9330786.742	285014.956	818.63	CALLE
985	9330787.7	285013.562	818.689	ESQLOTE
986	9330790.971	285016.365	818.833	PLA

987	9330790.335	285015.558	818.909	PL
988	9330797.818	285025.412	818.802	CERCO
989	9330798.449	285024.412	818.935	CALLE
990	9330799.374	285022.722	818.986	CALLE
991	9330800.351	285021.02	818.929	CALLE
992	9330802.648	285016.322	819.183	TN
993	9330801.363	285027.224	819.067	ESQLOTE
994	9330803.559	285028.684	819.188	E17
995	9330805.477	285029.913	819.208	FBT
996	9330808.513	285032.033	819.327	FBT
997	9330811.489	285034.236	819.242	FBT
998	9330814.206	285036.147	818.841	CERCO
999	9330801.663	285054.271	818.692	ESQLOTE
1000	9330798.959	285052.292	819.289	FBT
1001	9330795.915	285050.192	819.354	FBT
1002	9330792.881	285048.071	819.282	FBT
1003	9330789.395	285045.618	818.081	CERCO
1004	9330741.896	284989.838	819.867	CASA
1005	9330735.196	284986.398	819.836	CASA
1006	9330734.462	284987.468	819.77	CALLE
1007	9330733.55	284989.3	819.962	CALLE
1008	9330732.441	284991.21	819.896	CALLE
1009	9330731.808	284992.378	819.842	CERCO
1010	9330726.808	284982.08	820.345	PARED
1011	9330726.478	284982.929	820.309	CALLE
1012	9330725.771	284984.677	820.377	CALLE
1013	9330724.51	284988.968	820.215	CERCO
1014	9330721.821	284979.428	820.828	CASA
1015	9330712.534	284974.537	820.849	CASA
1016	9330711.955	284975.697	820.808	CALLE
1017	9330710.489	284978.181	820.929	CALLE
1018	9330709.24	284980.518	820.986	CALLE
1019	9330708.683	284981.583	820.987	CERCO
1020	9330700.827	284970.024	821.506	PL
1021	9330698.571	284967.882	821.45	CERCO
1022	9330697.697	284969.683	821.496	CALLE
1023	9330696.586	284971.661	821.491	CALLE
1024	9330695.76	284973.483	821.478	CALLE
1025	9330695.186	284975.145	821.471	CERCO
1026	9330693.169	284966.007	821.955	CASA
1027	9330692.265	284967.39	821.761	CALLE
1028	9330691.319	284969.327	821.837	CALLE
1029	9330690.512	284971.248	821.819	CALLE
1030	9330689.976	284972.661	821.761	CERCO
1031	9330678.905	284964.986	822.342	E19

1032	9330682.233	284960.077	822.446	CASA
1033	9330680.992	284961.772	822.364	CALLE
1034	9330680.043	284963.662	822.322	CALLE
1035	9330678.237	284967.091	822.317	CERCO
1036	9330682.006	284958.27	822.449	PORTON
1037	9330678.893	284956.623	822.455	PORTON
1038	9330677.337	284957.472	822.455	PORTON
1039	9330667.779	284952.616	822.482	CASA
1040	9330666.803	284954.753	822.435	PL
1041	9330666.215	284955.462	822.473	CALLE
1042	9330665.183	284957.548	822.241	CALLE
1043	9330663.981	284959.539	822.125	CALLE
1044	9330663.256	284960.621	821.529	CERCO
1045	9330654.93	284951.5	820.0656	TN
1046	9330653.822	284954.087	820.202	TN
1047	9330652.914	284956.435	820.344	CERCO
1048	9330642.815	284945.621	819.821	TN
1049	9330641.565	284948	819.724	TN
1050	9330640.392	284950.397	819.488	CERCO
1051	9330614.898	284957.868	820.699	E20
1052	9330628.522	284944.916	820.385	CERCO
1053	9330630.405	284940.55	820.2573	TN
1054	9330629.377	284942.872	820.315	TN
1055	9330627.071	284948.015	820.159	TN
1056	9330612.774	284937.656	821.144	CERCO
1057	9330614.959	284932.998	821.0123	TN
1058	9330613.925	284935.229	821.0862	TN
1059	9330610.675	284942.603	820.876	BM
1060	9330594.248	284928.793	819.982	CERCO
1061	9330596.603	284924.324	819.753	TN
1062	9330595.616	284926.378	819.834	TN
1063	9330592.428	284933.118	819.356	TN
1064	9330575.659	284917.896	819.199	CERCO
1065	9330578.01	284913.165	819.053	TN
1066	9330576.9	284915.745	819.119	TN
1067	9330573.537	284922.651	819.514	TN
1068	9330562.348	284911.511	819.848	CERCO
1069	9330560.311	284916.531	819.654	TN
1070	9330563.492	284908.603	819.505	TN
1071	9330564.555	284905.879	819.3246	TN
1072	9330538.883	284900.37	820.139	CERCO
1073	9330537.352	284905.521	819.869	TN
1074	9330536.18	284910.213	819.94	TN
1075	9330512.553	284915.546	821.414	CERCO
1076	9330510.424	284905.9	821.727	TN

1077	9330511.636	284910.963	821.576	TN
1078	9330513.907	284921.46	821.013	TN
1079	9330483.742	284923.531	821.873	CERCO
1080	9330481.888	284919.93	822.652	TN
1081	9330480.813	284916.604	824.126	TN
1082	9330485.301	284928.042	821.634	TN
1083	9330459.826	284934.978	822.281	CERCO
1084	9330461.496	284939.243	822.254	TN
1085	9330458.332	284931.583	822.862	TN
1086	9330457.086	284927.959	823.776	TN
1087	9330430.77	284948.885	823.458	CERCO
1088	9330428.614	284945.185	823.581	TN
1089	9330426.622	284941.4	825.159	TN
1090	9330432.425	284953.218	823.202	TN
1091	9330358.849	284954.567	835.013	E21
1092	9330401.191	284952.359	827.321	TN
1093	9330403.85	284956.961	825.988	TN
1094	9330406.045	284959.708	824.411	TN
1095	9330408	284962.907	823.909	CERCO
1096	9330410.284	284967.108	823.834	TN
1097	9330390.735	284972.45	825.346	CERCO
1098	9330392.447	284976.106	825.2689	TN
1099	9330389.299	284969.343	826.567	TN
1100	9330387.681	284965.773	827.551	TN
1101	9330368.04	284984.141	827.2241	TN
1102	9330368.198	284980.004	827.442	CERCO
1103	9330368.42	284975.744	828.825	TN
1104	9330368.797	284970.135	829.939	TN
1105	9330362.33	284970.746	831.072	TN
1106	9330360.892	284974.825	829.453	TN
1107	9330358.262	284981.118	828.1236	TN
1108	9330359.745	284977.27	828.707	CERCO
1109	9330341.29	284958.072	832.116	TN
1110	9330339.421	284961.824	829.88	TN
1111	9330337.595	284964.946	828.245	EJE
1112	9330335.362	284969.357	827.021	CERCO
1113	9330331.549	284976.103	826.841	TN
1114	9330316.75	284954.83	828.243	TN
1115	9330314.075	284964.944	827.9	EJE
1116	9330312.603	284971.681	827.682	TN
1117	9330315.26	284960.004	828.153	TN
1118	9330299.703	284961.874	829.991	ESQCERCO
1119	9330301.171	284957.694	829.441	TN
1120	9330302.513	284952.591	828.916	TN
1121	9330298.397	284966.866	831.468	TN

1122	9330271.442	284951.214	838.373	EJE
1123	9330269.959	284957.663	839.853	TN
1124	9330273.488	284943.842	836.673	TN
1125	9330233.74	284943.886	845.63	EJE
1126	9330234.629	284948.681	847.006	TN
1127	9330233.133	284938.014	844.006	TN
1128	9330235.916	284957.57	849.145	TN
1129	9330204.332	284944.815	854.746	TN
1130	9330204.076	284938.527	853.186	TN
1131	9330204.208	284949.975	855.798	TN
1132	9330204.192	284960.1	856.878	TN
1133	9330165.546	284942.964	860.236	E22
1134	9330179.851	284931.256	856.826	ESQLOTE
1135	9330169.866	284928.704	858.194	CERCO
1136	9330158.406	284925.855	859.05	CERCO
1137	9330150.152	284923.468	859.502	ESQLOTE
1138	9330139.778	284920.924	860.362	TN
1139	9330121.999	284916.587	861.73	CERCO
1140	9330120.244	284928.395	863.257	CERCO
1141	9330129.977	284931.878	862.381	TN
1142	9330140.243	284935.314	861.705	TN
1143	9330151.656	284939.1	861.126	TN
1144	9330176.839	284945.608	859.456	TN
1145	9330174.981	284955.385	861.284	TN
1146	9330162.515	284952.77	861.942	TN
1147	9330149.814	284950.331	862.554	TN
1148	9330136.858	284948.25	863.506	TN
1149	9330117.877	284944.155	865.287	CERCO
1150	9330116.625	284952.411	865.907	CERCO
1151	9330127.778	284945.682	863.579	TN
1152	9330126.069	284954.953	864.842	TN
1153	9330135.643	284956.355	864.194	TN
1154	9330148.489	284960.1	863.691	TN
1155	9330161.167	284962.085	862.99	TN
1156	9330173.148	284965.543	862.435	TN
1157	9330171.131	284974.096	862.906	CERCO
1158	9330160.533	284971.946	863.422	CERCO
1159	9330150.334	284970.261	863.869	CERCO
1160	9330140.51	284968.282	864.486	CERCO
1161	9330129.028	284965.817	865.108	CERCO
1162	9330115.215	284962.018	866.033	CERCO
1163	9330115.212	284962.014	866.033	ESQLOTE
1164	9330115.214	284962.014	866.032	ESQLOTE
1165	9330121.457	284916.735	861.872	BM7
1166	9330103.809	284962.76	867.299	BM8

1167	9330099.909	284935.128	866.6	CALLE
1168	9330099.427	284939.211	867.032	CALLE
1169	9330100.211	284931.342	866.187	CALLE
1170	9330100.69	284926.907	865.099	CALLE
1171	9330062.561	284929.559	871.612	ESQLOTE
1172	9330057.342	284950.327	873.431	ESQLOTE
1173	9330063.124	284926.779	871.456	CALLE
1174	9330063.423	284921.331	870.608	CALLE
1175	9330063.856	284917.543	870.346	CALLE
1176	9330039.789	284923.521	877.493	ESQLOTE
1177	9330040.345	284921.451	876.931	CALLE
1178	9330041.452	284915.942	876.912	CALLE
1179	9330042.087	284912.806	876.402	CALLE
1180	9330013.751	284916.967	883.944	CERCO
1181	9330014.286	284913.95	883.635	CALLE
1182	9330015.196	284910.319	883.446	CALLE
1183	9330015.861	284907.761	883.219	CALLE
1184	9329987.203	284903.4	888.7	CALLE
1185	9329987.151	284907.668	888.877	CALLE
1186	9329987.011	284912.676	889.264	CALLE
1187	9329987.056	284914.879	889.354	CERCO
1188	9329957.161	284905.562	892.841	E23
1189	9329994.052	284904.776	887.551	ESQLOTE
1190	9329993.797	284908.671	887.72	CALLE
1191	9329993.237	284912.377	888.021	CALLE
1192	9329993.018	284914.645	888.272	BM
1193	9329974.227	284912.799	891.523	ESQLOTE
1194	9329974.483	284911.125	891.194	CALLE
1195	9329974.687	284907.806	891.052	CALLE
1196	9329974.603	284902.33	890.615	ESQLOTE
1197	9329957.543	284899.841	892.6	CALLE
1198	9329957.298	284903.347	892.76	CALLE
1199	9329956.692	284909.414	892.89	CALLE
1200	9329956.563	284910.855	892.954	CERCO
1201	9329932.191	284907.938	894.741	CERCO
1202	9329932.425	284906.761	894.631	CALLE
1203	9329933.315	284901.904	894.478	CALLE
1204	9329934.007	284898.544	894.224	CALLE
1205	9329917.302	284896.152	895.356	ESQMZ
1206	9329917.006	284900.146	895.464	TN
1207	9329916.421	284904.818	895.756	CALLE
1208	9329916.189	284906.105	895.789	CERCO
1209	9329894.972	284891.379	896.552	CERCO
1210	9329893.763	284896.359	896.792	CALLE
1211	9329892.987	284901.791	897.076	ESQLOTE

1212	9329869.872	284884.285	898.171	CERCO
1213	9329868.239	284888.022	898.362	CALLE
1214	9329865.609	284893.449	898.744	CERCO
1215	9329843.641	284876.147	900.617	ESQLOTE
1216	9329842.363	284880.694	900.802	CALLE
1217	9329840.516	284885.968	900.943	CERCO
1218	9329808.739	284871.232	904.188	E24
1219	9329807.548	284875.81	904.247	CERCO
1220	9329810.563	284866.734	904.146	CERCO
1221	9329784.27	284858.981	905.519	CERCO
1222	9329782.72	284863.189	905.549	CALLE
1223	9329781.219	284867.786	905.751	CALLE
1224	9329750.43	284847.975	907.234	ESQLOTE
1225	9329748.996	284851.798	907.287	CALLE
1226	9329747.473	284856.573	907.423	CERCO
1227	9329711.465	284843.855	910.024	ESQLOTE
1228	9329714.581	284834.64	909.633	ESQMZ
1229	9329713.1	284838.763	909.723	CALLE
1230	9329701.16	284829.643	910.478	ESQMZ
1231	9329699.035	284833.824	910.716	CALLE
1232	9329696.481	284838.355	911.14	ESQMZ
1233	9329669.418	284828.431	912.929	ESQLOTE
1234	9329670.945	284823.674	912.513	CALLE
1235	9329672.394	284819.889	912.037	ESQLOTE
1236	9329638.838	284807.617	914.117	ESQLOTE
1237	9329637.718	284811.421	914.117	CALLE
1238	9329636.268	284816.274	914.516	ESQLOTE
1239	9329628.58	284813.832	914.86	ESQLOTE
1240	9329629.848	284809.276	914.394	CALLE
1241	9329631.148	284804.807	914.407	ESQLOTE
1242	9329603.48	284794.302	916.004	ESQLOTE
1243	9329601.163	284798.484	916.228	CALLE
1244	9329598.597	284802.919	916.465	ESQLOTE
1245	9329572.822	284783.642	918.696	ESQLOTE
1246	9329571.092	284787.708	918.627	CALLE
1247	9329568.819	284792.214	919.029	ESQLOTE
1248	9329550.056	284783.167	920.44	E25
1249	9329549.359	284785.66	920.884	BM
1250	9329541.36	284763.47	918.847	BM9
1251	9329551.473	284780.338	920.222	CALLE
1252	9329553.794	284776.163	919.953	CALLE
1253	9329543.976	284769.412	919.645	CALLE
1254	9329541.835	284771.553	920.013	CALLE
1255	9329539.672	284773.725	920.168	CALLE
1256	9329539.61	284764.128	919	CALLE

1257	9329537.031	284765.692	919.446	CALLE
1258	9329534.588	284767.386	919.461	CALLE
1259	9329539.853	284787.808	921.869	CERCO
1260	9329537.386	284783.74	921.796	CERCO
1261	9329535.063	284779.932	921.732	CERCO
1262	9329531.273	284773.711	921.655	CERCO
1263	9329521.191	284787.408	923.2354	TN
1264	9329521.37	284780.277	922.978	EJE
1265	9329521.352	284774.106	922.686	TN
1266	9329511.215	284772.985	924.152	TN
1267	9329510.793	284780.596	924.332	EJE
1268	9329510.541	284787.822	924.4558	TN
1269	9329503.085	284780.879	925.129	E26
1270	9329504.662	284770.696	923.912	TN
1271	9329503.953	284774.958	924.548	TN
1272	9329501.723	284787.508	925.481	TN
1273	9329445.643	284771.62	932.051	E27
1274	9329455.831	284773.178	930.701	EJE
1275	9329456.79	284766.642	930.534	TN
1276	9329454.936	284780.186	930.823	TN
1277	9329468.862	284775.353	929.083	EJE
1278	9329469.743	284768.237	928.923	TN
1279	9329468.127	284782.179	929.223	TN
1280	9329482.935	284777.484	927.249	EJE
1281	9329483.765	284770.388	927.134	TN
1282	9329482.088	284784.378	927.456	TN
1283	9329495.299	284779.721	925.906	EJE
1284	9329496.684	284771.972	925.645	TN
1285	9329494.272	284786.441	926.124	TN
1286	9329446.819	284765.495	931.766	TN
1287	9329444.726	284778.567	932.252	TN
1288	9329394.558	284760.064	939.044	E28
1289	9329404.153	284762.12	938.204	EJE
1290	9329403.405	284769.87	938.6876	TN
1291	9329405.005	284754.887	935.637	TN
1292	9329413.549	284764.032	936.774	EJE
1293	9329414.973	284758.263	935.886	TN
1294	9329412.233	284770.764	937.164	TN
1295	9329424.191	284766.56	935.219	EJE
1296	9329425.474	284760.793	934.735	TN
1297	9329422.803	284772.328	935.838	TN
1298	9329435.723	284769.223	933.478	EJE
1299	9329437.333	284763.051	933.2347	TN
1300	9329433.793	284775.617	933.678	TN
1301	9329394.443	284754.475	937.879	TN

1302	9329394.381	284766.961	939.913	TN
1303	9329394.045	284773.259	940.616	TN
1304	9329348.866	284777.303	944.56	E29
1305	9329380.618	284758.359	939.775	TN
1306	9329382.689	284764.306	940.797	EJE
1307	9329384.368	284771.533	941.566	TN
1308	9329373.523	284775.512	943.623	TN
1309	9329370.991	284770.3	941.806	EJE
1310	9329368.576	284764.823	940.8653	TN
1311	9329347.288	284773.187	943.6546	TN
1312	9329351.09	284783.143	945.635	TN
1313	9329335.452	284785.015	945.67	CERCO
1314	9329333.526	284780.221	944.352	TN
1315	9329336.781	284788.679	946.804	TN
1316	9329307.771	284792.827	952.342	E30
1317	9329325.747	284792.3	947.571	TN
1318	9329324.809	284787.128	946.147	TN
1319	9329324.153	284782.94	945.687	TN
1320	9329318.007	284788.457	948.931	TN
1321	9329318.163	284783.338	947.658	TN
1322	9329317.924	284793.188	949.917	TN
1323	9329308.468	284788.253	949.277	TN
1324	9329309.269	284783.577	947.324	TN
1325	9329285.776	284786.114	948.562	TN
1326	9329288.313	284779.663	946.103	TN
1327	9329289.786	284775.894	943.916	TN
1328	9329267.41	284773.398	947.791	E31
1329	9329268.551	284769.325	945.12	TN
1330	9329265.997	284778.425	951.5343	TN
1331	9329251.424	284768.254	946.806	TN
1332	9329250.011	284772.775	948.304	TN
1333	9329253.062	284763.016	944.137	TN
1334	9329231.61	284760.097	944.683	E32
1335	9329229.635	284765.296	946.387	TN
1336	9329233.382	284755.365	943.645	TN
1337	9329215.438	284758.059	947.035	TN
1338	9329218.537	284749.957	945.321	TN
1339	9329217.048	284754.044	946.23	EJE
1340	9329197.708	284747.284	948.585	EJE
1341	9329198.416	284742.808	948.652	BCU
1342	9329197.247	284750.576	948.687	TN
1343	9329173.324	284735.1	953.313	BCU
1344	9329184.429	284743.116	951.564	EJE
1345	9329185.176	284738.973	950.867	BCU
1346	9329183.492	284746.786	951.8575	TN

1347	9329172.793	284739.988	954.19	TN
1348	9329172.064	284744.469	955.8651	TN
1349	9329152.77	284728.387	957.433	TN
1350	9329150.158	284733.944	958.268	TN
1351	9329148.216	284739.792	965.6546	TN
1352	9329149.127	284737.054	962.34	TN
1353	9329163.424	284732.851	957.354	TN
1354	9329162.429	284737.297	958.511	TN
1355	9329161.631	284741.574	961.234	TN
1356	9329145.278	284718.01	958.406	E33
1357	9329143.911	284721.637	958.416	BCU
1358	9329142.109	284728.237	959.25	TN
1359	9329139.41	284735.615	963.524	TN
1360	9329140.684	284732.093	961.34	TN
1361	9329132.187	284719.522	961.638	BCU
1362	9329131.923	284723.58	961.263	TN
1363	9329130.78	284733.25	965.687	TN
1364	9329131.513	284728.374	963.983	TN
1365	9329118.275	284720.967	964.487	E37
1366	9329118.089	284725.331	963.772	BCU
1367	9329117.727	284727.94	966.499	EJE
1368	9329117.397	284732.129	970.537	TN
1369	9329117.607	284729.985	968.746	TN
1370	9329081.57	284715.95	970.457	E38
1371	9329102.77	284720.677	967.348	BCU
1372	9329102.411	284723.651	967.607	EJE
1373	9329102.198	284726.013	968.726	TN
1374	9329101.998	284729.099	969.635	TN
1375	9329088.479	284715.721	970.121	BCU
1376	9329088.177	284718.27	970.888	EJE
1377	9329087.658	284721.592	972.624	TN
1378	9329086.999	284726.756	974.5322	TN
1379	9329080.523	284726.257	973.44	TN
1380	9329080.961	284722.379	971.81	TN
1381	9329081.26	284719.139	970.882	BCU
1382	9329061.385	284716.516	972.3569	BCU
1383	9329061.281	284718.734	974.653	TN
1384	9329060.836	284724.083	978.6543	TN
1385	9329061.066	284721.362	976.656	TN
1386	9329042.09	284711.621	975.181	E39
1387	9329061.51	284715.141	971.889	FONDO
1388	9329061.732	284712.739	972.151	FONDO
1389	9329061.82	284711.87	973.314	QUEBRADA
1390	9329062.289	284708.076	973.396	TN
1391	9329045.737	284703.961	979.045	TN

1392	9329044.383	284706.796	977.099	QUEBRADA
1393	9329043.969	284707.845	975.654	FONDO
1394	9329041.473	284713.585	975.938	TN
1395	9329040.59	284716.424	979.066	TN
1396	9329039.559	284719.293	982.968	TN
1397	9329035.738	284710.324	976.9	TN
1398	9329037.833	284706.895	976.723	QUEBRADA
1399	9329038.288	284706.099	975.832	FONDO
1400	9329039.044	284705.069	976.159	FONDO
1401	9329039.578	284704.186	978.461	QUEBRADA
1402	9329040.711	284702.614	980.885	TN
1403	9329042.753	284710.378	974.945	FONDO
1404	9329037.375	284707.526	976.819	BM12
1405	9329058.864	284710.316	973.589	BM10
1406	9329058.153	284715.897	973.66	BM11
1407	9329035.433	284704.814	976.855	E40
1408	9329033.142	284706.441	976.907	PELOAGUA
1409	9329033.178	284705.948	976.396	FONDO
1410	9329034.538	284706.056	976.851	PELOAGUA
1411	9329034.012	284705.677	976.444	FONDO
1412	9329034.243	284704.56	976.255	FONDO
1413	9329034.755	284704.678	976.806	PELOAGUA
1414	9329034.89	284703.348	976.846	PELOAGUA
1415	9329034.18	284703.255	976.26	FONDO
1416	9329034.289	284702.259	976.681	PELOAGUA
1417	9329033.526	284702.875	976.43	FONDO
1418	9329033.671	284702.333	977.125	BCU
1419	9329032.688	284702.367	976.978	BCU
1420	9329032.285	284703.047	977.016	BCU
1421	9329032.835	284703.055	976.526	FONDO
1422	9329032.001	284704.565	978.064	BCU
1423	9329032.439	284704.564	976.064	FONDO
1424	9329031.49	284706.17	979.607	TN
1425	9329030.856	284707.606	980.967	TN
1426	9329030.361	284708.633	982.735	TN
1427	9329029.806	284709.618	983.934	TN
1428	9329036.949	284699.359	982.234	TN
1429	9329035.853	284701.358	979.8673	TN
1430	9329032.602	284697.067	982.65	TN
1431	9329031.033	284700.585	978.936	QUEBRADA
1432	9329030.716	284701.191	978.516	FONDO
1433	9329029.982	284702.328	978.541	FONDO
1434	9329029.429	284703.423	979.007	QUEBRADA
1435	9329028.057	284705.783	981.245	TN
1436	9329024.467	284693.57	980.782	TN

1437	9329017.423	284688.112	980.8776	TN
1438	9329023.033	284695.773	980.177	QUEBRADA
1439	9329015.927	284690.197	980.422	QUEBRADA
1440	9329022.621	284696.502	979.64	FONDO
1441	9329015.461	284690.936	979.7541	FONDO
1442	9329021.871	284697.636	979.632	FONDO
1443	9329014.483	284692.229	979.7631	FONDO
1444	9329021.389	284698.333	980.598	QUEBRADA
1445	9329012.26	284695.831	980.775	TN
1446	9329020.038	284701.004	980.599	TN
1447	9329013.897	284693.034	980.634	QUEBRADA
1448	9329031.308	284710.711	982.681	TN
1449	9329031.847	284709.746	980.302	TN
1450	9329032.402	284708.877	979.161	TN
1451	9329032.983	284707.759	977.954	TN
1452	9329041.841	284700.903	981.35	TN
1453	9329034.749	284712.288	978.7232	TN

TESIS: "Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021".

SECTOR : LOS JARDINES.
DISTRITO : MOYOBAMBA
PROVINCIA : MOYOBAMBA
DEPARTAMENTO : SAN MARTIN



REINER NEIRA QUIJ
INGENIERO SANITARIO
CIP 177861

MOYOBAMBA – DICIEMBRE DE 2021

TESIS: "Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021".

1. GENERALIDADES

La zona de estudio es el Sector Los Jardines, ubicado en la provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.

1.1 Objetivo

El presente Informe Técnico tiene por objeto realizar un estudio de la calidad del agua de la fuente actual propuesta para el consumo poblacional del sector Los Jardines, distrito y provincia y distrito de Moyobamba.

1.2 Ubicación del área de estudio.

El área de estudio se encuentra ubicada en el sector Los Jardines, margen derecha de la carretera Fernando Belaunde Terry como referencia el fundo Pabloyacu, Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.

2. INVESTIGACIONES EFECTUADAS

Para saber la calidad del agua de la fuente proyectada para la tesis de investigación, se procedió a sacar las muestras de agua para su análisis respectivo por el laboratorio acreditado por INACAL.

1.3 Descripción de la fuente de estudio.

Quebrada Los Jardines: Es una fuente tipo superficial de quebrada ubicado en la parte alta del del sector los Jardines en las coordenadas UTM E= 284704.500 m y N = 9329033.500 m a una altitud de 976.775 m.s.n.m, es propiedad de terceros.

Cuenta con un caudal máximo diario de 2.11 lt/seg según el aforo realizado por el tesista.

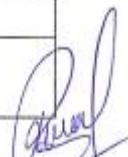
1.4 Toma de muestras de agua.

La muestra fue realizada por el tesista, teniendo en cuenta el protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos (Autoridad Nacional del Agua – DGCRH) y el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

1.5 Parámetros analizados.

Los parámetros de control obligatorio según el reglamento de la calidad del agua analizados para efecto de la presente tesis de investigación son los siguientes:

PARÁMETROS	UNIDAD
Físicos y Químicos	
Color	Color verdadero en escala Pt/Co
Turbiedad	NTU
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unid de pH
Hierro	mg/L
Manganeso	mg/L
Aluminio	mg/L
Microbiológicos	
Coliformes Totales (35 – 37 °C)	NMP/100 mL
Coliformes Termotolerantes o fecales (44.5 °C)	NMP/100 mL


REINER NEIRA QUIJ
INGENIERO SANITARIO
CIP 177961

2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Los resultados reportados por el Laboratorio Regional del Agua del Gobierno Regional de Cajamarca el cual se encuentra acreditado por el Organismo Peruano e Acreditación INACAL – DA con registro N° LE-084 se presentan en el anexo N° 01.

La evaluación de los resultados de los análisis físico químicos y bacteriológico se ha realizado teniendo en cuenta la fuente, las características del elemento analizado y el riesgo para la salud, los cuales han sido comparadas con el DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM que modifica a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, y Establecen disposiciones Complementarias para su aplicación).

A continuación, se realiza la comparación de los resultados obtenidos de la quebrada Los Jardines.

Quebrada Los Jardines

Parámetros	Unidad	Informe de Ensayo N° 031- 2021/ANAQUÍMICOS ICC	ECAS D.S N° 004-2017-MINAM			Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010- SA)
			Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			
			A1	A2	A3	
		Quebrada Los Jardines	Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
FISICOS Y QUÍMICOS						
Color	Color verdadero en escala Pt/Co	10.00	15	100 (a)	**	15
Turbiedad	NTU	9.00	5	100	**	5
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unid de pH	8.00	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 – 9,0	6,5 – 8,5
Hierro	mg/L	0,06	0,3	1	5	0,3
Manganeso	mg/L	0,14	0,4	0,4	0,5	0,4
Aluminio	mg/L	0,05	0,9	5	5	0,2
MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Totales (35 – 37 °C)	NMP/100 mL	275.00	50	5 000	50 000	0
Coliformes Termotolerantes o fecales (44,5 °C)	NMP/100 mL	354.00	20	2 000	20 000	0


 REINER NEIRA QUIJ
 INGENIERO SANITARIO
 CIP 177961

DESCRIPCIÓN, CARACTERÍSTICAS Y RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS PARÁMETROS DE ESTUDIO.

FISICOS Y QUIMICOS.

➤ COLOR

Descripción

Las aguas superficiales pueden parecer altamente coloreadas debido a la presencia de materia pigmentada en suspensión, **cuando en realidad el agua no tiene color**. El material colorante resulta del contacto con detritus orgánico como hojas, agujas de coníferas y madera, en diversos estados de descomposición, está formado por una considerable variedad de extractos vegetales.

Características

El color causado por la materia en suspensión es llamado color aparente y es diferente al color debido a extractos vegetales u orgánicos, que son coloidales, al que se llama color real. En el análisis del agua es importante diferenciar entre el color aparente y el real.

Riesgos para la salud

- No permite el paso de la luz para el desarrollo de la biodiversidad.
- Su presencia indicaría ineficiencia en el tratamiento de aguas y de la integridad del sistema de distribución.

➤ TURBIEDAD

Descripción

La turbidez del agua es producida por materias en suspensión, como arcillas, cieno o materias orgánicas e inorgánicas finamente divididas, compuestos orgánicos solubles coloreados, plancton, sedimentos procedentes de la erosión y microorganismos, el tamaño de estas partículas varía desde 0,1 a 1.000 nm (nanómetros) de diámetro.

La turbidez se utiliza para indicar la calidad del agua y la eficiencia de la filtración para determinar si hay presencia de organismos que provocan enfermedades. La materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado. Esto se llama turbidez. La turbidez se puede medir con varias diversas técnicas, esto demuestra la resistencia a la transmisión de la luz en el agua.

Características:

- La turbiedad, como medida de las propiedades de transmisión de la luz de un agua, es otro parámetro que se emplea para indicar la calidad de las aguas vertidas o de las aguas naturales en relación con la materia coloidal y residual en suspensión.
- Elevados niveles de turbiedad pueden proteger a los microorganismos de los efectos de la Desinfección y estimular la proliferación de bacteria.

Riesgos para la salud

Una alta turbidez suele asociarse a altos niveles de microorganismos como virus, parásitos y algunas bacterias. Estos organismos pueden provocar síntomas tales como náuseas, retortijones, diarreas y dolores de cabeza.

➤ PH

Descripción

El pH es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculando el número iones hidrogeno presentes. Se mide en una escala a partir de 0 a 14, en la escala 7, la sustancia es neutra. Los

TESIS: "Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021".

REINER NEIRA RUIZ
INGENIERO SANITARIO
CIP 177361

valores de pH por debajo de 7 indican que una sustancia es ácida y los valores de pH por encima de 7 indican que es básica. Cuando una sustancia es neutra el número de los átomos de hidrógeno y de oxhidrilos son iguales. Cuando el número de átomos de hidrógeno (H+) excede el número de átomos del oxhidrilo (OH-), la sustancia es ácida

Características

- La concentración de ión hidrogeno es un parámetro de calidad de gran importancia tanto para el caso de calidad de las aguas naturales como residuales.
- Todas las fases del tratamiento del agua para suministro y residual, como o la neutralización ácida – base, suavizado, precipitación, coagulación, desinfección y control de la corrosión, depende del pH.
- El agua residual con concentración de ión hidrógeno presenta elevadas dificultades de tratamiento con procesos biológicos y el efluente puede modificar la concentración de ión hidrogeno en las aguas naturales si ésta no se modifica antes de la evacuación de las aguas.
- A una temperatura determinadas, la intensidad del carácter ácido o básico de una solución viene dada por la actividad del ión hidrogeno o pH.
- El pH de los sistemas acuosos puede medirse convenientemente con pH-metro.

Riesgos para la salud.

- El pH no ejerce efectos directos en los consumidores, es uno de los parámetros indicadores de la calidad del agua. Para que la desinfección con cloro sea eficaz es preferible que sea un pH inferior a 8
- En valores superiores de pH 11 produce irritación ocular y agravación de trastornos cutáneos.

➤ HIERRO (Fe)

Descripción

El hierro sólo existe en estado libre en unas pocas localidades, en concreto al oeste de Groenlandia. También se encuentra en los meteoritos, normalmente aleado con níquel. En forma de compuestos químicos, está distribuido por todo el mundo. Los principales minerales de hierro son las hematites. Otros minerales importantes son la goetita, la magnetita, la siderita y el hierro del pantano (limonita). También existen pequeñas cantidades de hierro combinadas con aguas naturales y en las plantas; además, es un componente de la sangre.

También puede ser encontrado en carne, productos integrales, patatas y vegetales. El cuerpo humano absorbe Hierro de animales más rápido que el Hierro de las plantas. El Hierro es una parte esencial de la hemoglobina: el agente colorante rojo de la sangre que transporta el oxígeno a través de nuestros cuerpos

Características

- El hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre (5%). Es un metal maleable, tenaz, de color gris plateado y magnético. Los cuatro isótopos estables, que se encuentran en la naturaleza, tienen las masas 54, 56, 57 y 58. Los dos minerales principales son la hematita, Fe_2O_3 , y la limonita, $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$.
- La presencia del hierro en el agua provoca precipitación y coloración no deseada. Existen técnicas de separación del hierro del agua.
- Químicamente el hierro es un metal activo.
- Se combina con los halógenos (flúor, cloro, bromo, yodo y astato) y con el azufre, fósforo, carbono y silicio.
- Desplaza al hidrógeno de la mayoría de los ácidos débiles.
- Arde con oxígeno formando tetróxido de hierro (óxido ferrosférico), Fe_3O_4 . Expuesto al aire húmedo, se corroe formando óxido de hierro hidratado, una sustancia pardo-rojiza, escamosa, conocida comúnmente como orín. Se establece una pequeña corriente en la que el agua de la atmósfera proporciona una disolución electrolítica. El agua y los electrolitos solubles aceleran la reacción.


REINER NEIRA SUZ
INGENIERO CIVIL
CIP 17.586

"Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021".

Riesgos para la salud

- El hierro en los tejidos, especialmente en el hígado, puede ocasionar el desarrollo de una fibrosis de hígado e inclusive de una cirrosis hepática y esté además con Hepatitis B u Hepatitis C
- También puede acelerar el desarrollo de otras complicaciones, incluyendo un carcinoma hepatocelular
- El hierro depositado en el músculo del corazón puede ocasionar anomalías rítmicas y además la pérdida de contractilidad que se observaría a través de distintas arritmias.
- Además, el hierro depositado en la glándula pituitaria, que se encuentra en la base del cerebro, puede ocasionar alteraciones, especialmente en los niños, de crecimiento, de maduración sexual, y otras funciones endocrinas.
- LD50 (oral, rata) =30 gm/kg. (LD50: Dosis Letal 50. Dosis individual de una sustancia que provoca la muerte del 50% de la población animal debido a la exposición a la sustancia por cualquier vía distinta a la inhalación. Normalmente expresada como miligramos o gramos de material por kilogramo de peso del animal.)

➤ MANGANESO (Mn)

Descripción

El manganeso es un metal que ocurre naturalmente y que se encuentra en muchos tipos de rocas.

Se puede encontrar manganeso en varios artículos alimenticios, como son las espinacas, elte y la hierbas. Las comidas que contienen las más altas concentraciones son los granos y arroz, las semillas de soja, huevos, frutos secos, aceite de oliva, judías verdes y ostras. Después de ser absorbido en el cuerpo humano el manganeso será transportado a través de la sangre al hígado, los riñones, el páncreas y las glándulas endocrinas

Características

- El manganeso puro es de color plateado, pero no ocurre naturalmente en esta forma. Se combina con otras sustancias tales como oxígeno, azufre o cloro. El manganeso también puede combinarse con carbono para producir compuestos orgánicos de manganeso.
- El manganeso es un metal bastante reactivo. Aunque el metal sólido reacciona lentamente, el polvo metálico reacciona con facilidad y en algunos casos, muy vigorosamente

Riesgos para la salud

- Los efectos del manganeso mayormente ocurren en el tracto respiratorio y el cerebro. Los síntomas por envenenamiento con manganeso son alucinaciones, olvidos y daños en los nervios. El manganeso puede causar parkinson, embolia de los pulmones y bronquitis.
- Ciertos individuos expuestos a niveles de manganeso muy altos por largo tiempo en el trabajo sufrieron perturbaciones mentales y emocionales y exhibieron movimientos lentos y faltos de coordinación.
- Un síndrome que es causado por el manganeso tiene los siguientes síntomas: esquizofrenia, depresión, debilidad de músculos, dolor de cabeza e insomnio.
- Las causas que puede también causar efectos sobre la salud por la falta de este elemento son los siguientes efectos: Engordar, Intolerancia a la glucosa, Coágulos de sangre, Problemas de la piel, Bajos niveles de colesterol, Desorden del esqueleto, Defectos de nacimiento, Cambios en el color del pelo, Síntomas neurológicos.

➤ ALUMINIO (Al)

Descripción

El aluminio es un elemento muy abundante en la naturaleza, ocupa el tercer lugar en orden de abundancia entre los elementos de la corteza terrestre formando parte del 8% de la misma; es un constituyente natural

TESIS: "Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021".



Handwritten signature and circular stamp of an engineer. The stamp contains the text: "INGENIERO EN INGENIERIA SANITARIA" and "CIP 177961".

de suelos, plantas y tejidos animales. Ésta amplia distribución es la causa de la presencia de aluminio en casi todas las aguas naturales como la cal soluble, coloidal o compuesta insoluble. El aluminio soluble, coloidal e insoluble puede encontrarse también en aguas tratadas o en aguas residuales como residuo de la coagulación con el material que contiene aluminio. El aluminio puede estar presente en aguas naturales como consecuencia de la lixiviación del suelo y de las rocas.

Las concentraciones de aluminio en los alimentos varían ampliamente dependiendo de su naturaleza. El uso de aditivos alimentarios conteniendo aluminio, tales como preservantes, colorantes, emulsificadores, levadura contribuyen a la ingesta diaria, lo mismo que la lixiviación de los utensilios de cocina y empaques de alimentos elaborados de este material.

Características

- El aluminio puro es blando y tiene poca resistencia mecánica, pero puede formar aleaciones con otros elementos para aumentar su resistencia y adquirir varias propiedades útiles. Las aleaciones de aluminio son ligeras, fuertes, y de fácil formación para muchos procesos de metalisteria; son fáciles de ensamblar, fundir o maquinar y aceptan gran variedad de acabados.
- Es resistente a la corrosión por el agua de mar, a muchas soluciones acuosas y otros agentes químicos (por la protección de una capa impermeable de óxido). A pureza superior de 99.95%, el aluminio resiste el ataque de la mayor parte de los ácidos, pero se disuelve en agua regia.
- El aluminio es autoferro y puede reaccionar con ácido minerales para formar sales solubles con desprendimiento de hidrógeno. Este elemento fundido puede tener reacciones explosivas en agua.
- En la presencia de aluminio, baja concentraciones de hierro podría producir problemas de decoloración en los sistemas de agua, este problema se incrementa cuando la concentración de aluminio excede cerca de 0,1 – 0,2 mg/L en el agua final.

Riesgos para la salud

La toma de aluminio puede tener lugar a través de la comida, respirarlo y por contacto en la piel. En concentraciones significantes puede causar un efecto serio a la salud como:

- Daño al sistema nervioso central
- Demencia
- Pérdida de la memoria
- Apatía
- Temblores severos

Además, su forma soluble en agua también causa efectos perjudiciales.

MICROBILÓGICOS.

➤ COLIFORMES TOTALES

Descripción

Pueden hallarse tanto en heces como en el medio ambiente, por ejemplo, aguas ricas en nutrientes, suelos, materias vegetales en descomposición. También hay especies que nunca o casi nunca se encuentran en las heces pero que se multiplican en el agua.

Características

El grupo coniforme está formado por todas las bacterias Gram. Negativas aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, con forma de bastón que fermentan la lactosa, produciendo gas y ácido en 48 horas a 35 °C y desarrollándose en presencia de sales biliares y otros agentes tensoactivos.

TESIS: "Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021".



REINER NEIRA RUIZ
INGENIERO SANITARIO
CIP 177961

Riesgos para la salud.

- Su presencia indicaría ineficiencia en el tratamiento de aguas y de la integridad del sistema de distribución.
- Por ingestión o inhalación puede ocasionar gastroenteritis.
- Por contacto infección a la piel, ojos y oído.

➤ **COLIFORMES TERMOTOLERANTES.**

Descripción

Los termo tolerantes diferentes de *Escherichia coli* pueden proceder a aguas orgánicamente enriquecidas como efluentes industriales, de materias vegetales y suelos en descomposición.

Características

Comprende a los géneros de *Escherichia* y en menor grado *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*. Este grupo de organismos puede fermentar la lactosa entre 44 – 45 °C.

Riesgos para la salud.

Es poco probable que los organismos coliformes termo tolerantes vuelvan a desarrollarse en un sistema de distribución a menos que estén presentes nutrientes en cantidad suficiente o que materiales inadecuados entren en contacto con el agua tratada.

Por contacto directo pueden infectar heridas, mucosas de ojos y oídos. Por ingestión ocasionan gastroenteritis aguda.



REINER NEIRA RUIZ
INGENIERO SANITARIO
CIP 177961

3. CONCLUSIONES.

De la evaluación y/o análisis realizado a esta fuente comparado con los estándares de Calidad Ambiental para agua y Reglamento para Consumo Humano se concluye que todos los parámetros físico químicos se encuentran dentro de lo estipulado por la Normatividad Peruana, por lo que la fuente se considera como tipo A1 (agua que puede ser potabilizada con desinfección) previa a ser suministrada al consumo humano.

Los parámetros microbiológicos de Coliformes Totales y Termo tolerantes sobrepasan los ECAS sub categoría Tipo A1 pero estos se eliminan solo con desinfección mediante cloración, por su alta capacidad oxidante contra bacterias y microorganismos patógenos; por lo que la fuente se considera como tipo A1 (agua que puede ser potabilizada con desinfección) previa a ser suministrada al consumo humano.



REINER NEIRA RUIZ
INGENIERO SANTIAGO
CIP 177961

RESULTADOS DE LABORATORIO



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE 0221120

DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre	Persona Natural		
Dirección	-		
Persona de contacto	OBLITAS ARAUJO, BERTIN	Correo electrónico	berti.oblitas@gmail.com

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo	18.11.2021	Hora de Muestreo	04:00
Responsable de la toma de muestra	Cliente	Plan de muestreo N°	-
Procedimiento de Muestreo	-		
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de puntos de muestreo	01		
Ensayos solicitados	Fisicoquímicos- Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación		
Referencia de la Muestra:	Distrito de Moyobamba		

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC-165	Cadena de Custodia	CC - 120 - 21
Fecha y Hora de Recepción	18.11.2021 12:30	Inicio de Ensayo	18.11.2021 12:40
Reporte Resultado	18.11.2021 13:40		



Firmado digitalmente por NEYRA JAICO Edder Miguel 20453744189 soft del documento
Motivo: Soy el autor
Fecha: 18.11.2021 15:19:52 -05:00

Edder Neyra Jaico
Responsable de Laboratorio
CIP: 147028

Cajamarca, 18 de Noviembre de 2021

INFORME DE ENSAYO N° IE 0221120

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra			Jardines	-	-	-	-	-
Código Laboratorio			0221120-01	-	-	-	-	-
Matriz			Natural	-	-	-	-	-
Descripción			Superficial	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra			C.P. Moyobamba	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados de Metales Totales					
Plata (Ag)	mg/L	0.0100	<LCM	-	-	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.0230	<LCM	-	-	-	-	-
Arsénico (As)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-
Boro (B)	mg/L	0.0260	<LCM	-	-	-	-	-
Bario (Ba)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-
Berilio (Be)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-
Bismuto (Bi)	mg/L	0.0100	<LCM	-	-	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/L	0.1240	6.857	-	-	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.0180	<LCM	-	-	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/L	0.0230	<LCM	-	-	-	-	-
Potasio (K)	mg/L	0.0510	0.396	-	-	-	-	-
Litio (Li)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0.0100	4.498	-	-	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-
Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-
Sodio (Na)	mg/L	0.0550	3.419	-	-	-	-	-
Niquel (Ni)	mg/L	0.0060	<LCM	-	-	-	-	-
Fósforo (P)	mg/L	0.0240	<LCM	-	-	-	-	-
Plomo (Pb)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-
Azufre (S)	mg/L	0.0010	0.116	-	-	-	-	-
Antimonio (Sb)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-
Selenio (Se)	mg/L	0.0180	<LCM	-	-	-	-	-
Silicio (Si)	mg/L	0.1040	7.884	-	-	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0.0030	0.017	-	-	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-
Talio (Tl)	mg/L	0.0030	<LCM	-	-	-	-	-
Uranio (U)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-
Vanadio (V)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.0180	<LCM	-	-	-	-	-
Cerio	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-
Estaño (Sn)	mg/L	0.0070	<LCM	-	-	-	-	-
Mercurio (Hg)	mg/L	0.0002	<LCM	-	-	-	-	-

Cajamarca, 18 de diciembre de 2021

INFORME DE ENSAYO N° IE 0221120

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS					
Código de la Muestra			Jardines	-	-	-	-	-
Código Laboratorio			0221120-01	-	-	-	-	-
Matriz			Natural	-	-	-	-	-
Descripción			Superficial	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra			C.P. Moyobamba	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.0360	<LCM	-	-	-	-	-
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.0050	<LCM	-	-	-	-	-
Nitrito (NO ₂ ⁻)	mg/L	0.0500	<LCM	-	-	-	-	-
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.0350	<LCM	-	-	-	-	-
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.0040	<LCM	-	-	-	-	-
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0.0700	0.118	-	-	-	-	-
Fosfato (PO ₄ ³⁻)	mg/L	0.0320	<LCM	-	-	-	-	-
Turbidez	NTU	0.0900	10.50	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.21	-	-	-	-	-
Conductividad a 25°C	uS/cm	NA	101.8	-	-	-	-	-
Color Verdadero	UC	4.0000	<LCM	-	-	-	-	-
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	2.5000	63.5	-	-	-	-	-
Dureza Total	mg/L	1.0400	37.1	-	-	-	-	-
Cianuro Total	mg/L	0.0020	<LCM	-	-	-	-	-
Nitrógeno Amoniacal	mgN-NH3/L	0.1500	<LCM	-	-	-	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	2.6000	<LCM	-	-	-	-	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	8.3000	<LCM	-	-	-	-	-
Oxígeno Disuelto	mg O2/L	0.5000	6.8	-	-	-	-	-

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS					
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	241.00	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	304.00	-	-	-	-	-
Escherichia coli	NMP/100mL	1	-	-	-	-	-	-
(*) Organismos de Vida Libre	N° Org/L	1.0	-	-	-	-	-	-
(*) Formas Parasitarias	N° Org/L	1.0	-	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.0, <1.5, <1.1 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra. VE: valor estimado

INFORME DE ENSAYO N°

IE 0221120

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Metales Disueltos y Totales por ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Ce, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, K, Li, Na, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA Method 200.7 Rev. 4.4, 1994. (Validado) 2014. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry
Mercurio por AAS-CV	mg/L	EPA 245.1, Rev 3.0, 1994. (Validado) 2014. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitrito, Bromuro, Sulfato, Nitrato, Fosfato, N-NO ₂ , N-NO ₃ , P-PO ₄ , N-NO ₂ +N-NO ₃)	mg/L	EPA Method 300.1 Rev. 1.0 1997 (VALIDADO) 2017. Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography.
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2130. B. 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method
Potencial de Hidrógeno (pH) a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H+ B. 23rd Ed. 2017. pH Value: Electrometric Method.
Conductividad a 25°C	uS/cm	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2510. B. 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method
Color Verdadero	UC	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017: Color. Spectrophotometric Single Wavelength Method (Proposed)
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 A,C, 23rd Ed. 2017: Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed. 2017: Hardness EDTA Titrimetric Method
Cianuro Total	mg/L	ASTM D7511-12.2012. Standard Test Method for Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, In-Line Ultraviolet Digestion and Amperometric Detection.
Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco	mgN-NH ₃ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH ₃ D, 23rd Ed. 2017: Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017: Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017: Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method
Oxígeno Disuelto (OD)	mg O ₂ /L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-O C, 23rd Ed. 2017: Oxygen (Dissolved). Azide Modification.
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.
Escherichia coli	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E,G2. 23rd Ed. 2017: Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures.
Organismos de Vida Libre	N° Org/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1, F.2. a, c. 1, 23rd Ed. 2017 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23rd Ed. 2017. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques.
Formas Parasitarias	N° Org/L	Concentración por centrifugación – Flotación: Método de Faust. Evaluación de riesgos para la salud por el uso de aguas residuales en agricultura. Manual de metodologías para el análisis microbiológico de aguas residuales y productos agrícolas. OPS/CEPIS. Margarita Aursazo. Lima, Perú. 1993.

NOTAS FINALES

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(**) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.

✓ El resultado indicado en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.

✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.

✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservarán en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión del informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.

✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.

✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev. N°02 Fecha:
03/07/2020

Cajamarca, 18 de diciembre de 2021



Firmado digitalmente por COLINA
VENEGAS Juan Jose FAU
23453744188.pdf
Motivo: Day Vº Bº
Fecha: 18.12.2021 14:43:06 -08:00

JR. LUIS ALBERTO SÁNCHEZ S/N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERÚ
e-mail: laboratorio@regionalcajamarca.gob.pe / laboratorio@regionalcajamarca.gob.pe FONO: 599000
anexo 1140.

Página: 4 de 4

Memoria descriptiva

Fuente de Agua

Los jardines pertenecientes a la provincia de Moyobamba, actualmente se abastece de agua a través de cisternas y no cuenta con agua tratada, la fuente de captación para el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra en las coordenadas UTM N: 9329271.272 y E: 284 732.252. Se efectuó el aforo de esta fuente, la cual otorga un caudal de 2,52 l/s. De acuerdo a las indagaciones efectuadas, los pobladores manifiestan que en épocas de estiaje (setiembre a noviembre) el caudal de la fuente fue de 1.51l/s.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO AFORO DE LA FUENTE DE AGUA																																							
PROYECTO:		“Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar las condiciones de salud del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021”																																					
		<i>Responsable</i> : Oblitas Araujo, Bertín																																					
<i>Fecha de Aforo</i> :		20/09/2021																																					
<i>Departamento:</i> San martin																																							
<i>Distrito:</i>		Moyobamba																																					
<i>Provincia</i> :		Moyobamba	<i>Tipo de la fuente</i> : Manaíal																																				
<i>Sector:</i>		Los jardines																																					
<i>Nombre de la fuente</i> :		Apocento Alto	<i>Localización</i> :																																				
<i>Método de aforo</i> :		<i>Volumetrico</i>																																					
1. DATOS BASICOS																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Volumen de recipiente</td> <td style="text-align: center;"><i>V1</i></td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">lt</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><i>Tiempos:</i></td> </tr> <tr> <td>Tiempo parcial</td> <td style="text-align: center;"><i>t1</i></td> <td style="text-align: center;">7.89</td> <td style="text-align: center;">seg</td> </tr> <tr> <td>Tiempo parcial</td> <td style="text-align: center;"><i>t2</i></td> <td style="text-align: center;">8.02</td> <td style="text-align: center;">seg</td> </tr> <tr> <td>Tiempo parcial</td> <td style="text-align: center;"><i>t3</i></td> <td style="text-align: center;">7.92</td> <td style="text-align: center;">seg</td> </tr> <tr> <td>Tiempo parcial</td> <td style="text-align: center;"><i>t4</i></td> <td style="text-align: center;">7.95</td> <td style="text-align: center;">seg</td> </tr> <tr> <td>Factor de Reduccion por temporada</td> <td style="text-align: center;"><i>Fr</i></td> <td style="text-align: center;">60%</td> <td></td> </tr> </table>				Volumen de recipiente	<i>V1</i>	20	lt	<i>Tiempos:</i>				Tiempo parcial	<i>t1</i>	7.89	seg	Tiempo parcial	<i>t2</i>	8.02	seg	Tiempo parcial	<i>t3</i>	7.92	seg	Tiempo parcial	<i>t4</i>	7.95	seg	Factor de Reduccion por temporada	<i>Fr</i>	60%									
Volumen de recipiente	<i>V1</i>	20	lt																																				
<i>Tiempos:</i>																																							
Tiempo parcial	<i>t1</i>	7.89	seg																																				
Tiempo parcial	<i>t2</i>	8.02	seg																																				
Tiempo parcial	<i>t3</i>	7.92	seg																																				
Tiempo parcial	<i>t4</i>	7.95	seg																																				
Factor de Reduccion por temporada	<i>Fr</i>	60%																																					
2. CALCULOS																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4"><i>Caudales (m³/s)</i></td> </tr> <tr> <td><i>Caudal de Aforo</i></td> <td style="text-align: center;"><i>q1</i></td> <td style="text-align: center;">2.53</td> <td style="text-align: center;">l/s</td> </tr> <tr> <td><i>Caudal de Aforo</i></td> <td style="text-align: center;"><i>q2</i></td> <td style="text-align: center;">2.49</td> <td style="text-align: center;">l/s</td> </tr> <tr> <td><i>Caudal de Aforo</i></td> <td style="text-align: center;"><i>q3</i></td> <td style="text-align: center;">2.53</td> <td style="text-align: center;">l/s</td> </tr> <tr> <td><i>Caudal de Aforo</i></td> <td style="text-align: center;"><i>q4</i></td> <td style="text-align: center;">2.52</td> <td style="text-align: center;">l/s</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><i>Caudal Promedio Epoca Avenida</i></td> </tr> <tr> <td><i>Caudal Promedio de la fuente</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Qpa</i></td> <td style="text-align: center;">2.52</td> <td style="text-align: center;">l/s</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><i>Caudal Promedio Epoca Estiaje</i></td> </tr> <tr> <td><i>Caudal de la fuente (Estiaje)</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Qpe</i></td> <td style="text-align: center;">1.51</td> <td style="text-align: center;">l/s</td> </tr> </table>				<i>Caudales (m³/s)</i>				<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q1</i>	2.53	l/s	<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q2</i>	2.49	l/s	<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q3</i>	2.53	l/s	<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q4</i>	2.52	l/s	<i>Caudal Promedio Epoca Avenida</i>				<i>Caudal Promedio de la fuente</i>	<i>Qpa</i>	2.52	l/s	<i>Caudal Promedio Epoca Estiaje</i>				<i>Caudal de la fuente (Estiaje)</i>	<i>Qpe</i>	1.51	l/s
<i>Caudales (m³/s)</i>																																							
<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q1</i>	2.53	l/s																																				
<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q2</i>	2.49	l/s																																				
<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q3</i>	2.53	l/s																																				
<i>Caudal de Aforo</i>	<i>q4</i>	2.52	l/s																																				
<i>Caudal Promedio Epoca Avenida</i>																																							
<i>Caudal Promedio de la fuente</i>	<i>Qpa</i>	2.52	l/s																																				
<i>Caudal Promedio Epoca Estiaje</i>																																							
<i>Caudal de la fuente (Estiaje)</i>	<i>Qpe</i>	1.51	l/s																																				



1

Metodo Aritmetico

Se considera este método por establecer que el crecimiento de la población es constante, expresado en otras palabras su proyección es plasmada en una línea recta contemplado en las fórmulas siguientes:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$
$$r = \left[\frac{Pf}{Pi} \right]^{\frac{1}{Tf - Ti}} - 1$$

Donde: t : Periodo de diseño (20 años)

Pf : Población futura

Pa : Población actual

r : Tasa de crecimiento poblacional promedio anual (Porcentual)

t : Periodo de diseño (20 años)

Datos

Pf=	300
Pi=	200
Tf=	2021
Ti=	2012

r=	2.4000%	2.40	0.024
-----------	----------------	------	-------

INFORMACION PARA CAUDALES DE DISEÑO DEL SECTOR LOS JARDINES

Poblacion Actual	329	Hab.
------------------	-----	------

Los Jardines	Nº	Cantidad
lotes	1	294
Viviendas	1	170

Sistema de Agua Potable

Dotacion	Dot.	150
Densidad Poblacional		1.94
Coficiente de maxima variaci	K1	1.3
Coficiente de maxima variaci	K2	2
Perdidas fisicas en el sistema	%P	25%
Numero de Viviendas	Viv	170

CALCULO DE LA POBLACION

METODO ARITMETICO

Año	Tiempo	Poblacion
2021	BASE	329
2022	0	337
2023	1	345
2024	2	353
2025	3	361
2026	4	368
2027	5	376
2028	6	384
2029	7	392
2030	8	400
2031	9	408
2032	10	416
2033	11	424
2034	12	432
2035	13	440
2036	14	447
2037	15	455
2038	16	463
2039	17	471
2040	18	479
2041	19	487
2042	20	495

SISTEMA DE CAPTACIÓN

MEMORIA DE CALCULO CAPTACIÓN (TOMA DE FONDO)
PROYECTO Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021

UBICACIÓN SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- SECTOR LOS JARDINES

FECHA : OCTUBRE - 2021

RACTERÍSTICAS HIDRAULICAS DEL AGUA SUPERFI

Caudal de captacion	Qd	= *****
Caudal de avenida de diseño (Qd)	Qmax	= 0.002 m3/s
Caudal de estiaje	Qmin	= 0.003 m3/s
Pendiente de la quebrada	S	0.08
Ancho de la quebrada en la zona B	B	3.00 m
Coefficiente de Manning	n	0.093

1.1.- Analisis Hidraulico Para	1.2.- Analisis Hidraulico Para																										
Condiciones CRITICAS	Condiciones NORMALES																										
$Y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g}}$ $q = \frac{Q}{B}$	$Q = \frac{1}{n} * A * R^{2/3} * S^{1/2}$																										
Donde : <table border="1"> <tr> <td>Qmax =</td> <td>0.00 m3/s</td> </tr> <tr> <td>n =</td> <td>0.093</td> </tr> <tr> <td>S =</td> <td>0.08</td> </tr> </table>	Qmax =	0.00 m3/s	n =	0.093	S =	0.08	$A = B * Y_n \rightarrow R = \frac{A}{B} = \frac{B * Y_n}{B + Y_n}$																				
Qmax =	0.00 m3/s																										
n =	0.093																										
S =	0.08																										
q = ***** Yc = 0.004m	$Q = \frac{1}{n} * (B * Y_n + \left[\frac{B * Y_n}{B + 2 * Y_n}\right]^{2/3}) * S^{1/2}$																										
<table border="1"> <tr> <td>Ac = B * Yc =</td> <td>0.01 m2</td> </tr> <tr> <td>Pc = B * 2 * Yc =</td> <td>3.01 m</td> </tr> <tr> <td>Re = Ac / Pc =</td> <td>0.00 m</td> </tr> <tr> <td>Yc = Q / Ac =</td> <td>0.19 m/s</td> </tr> <tr> <td>Sc = ((Q * n) / (Ac * Re * (2 * F))) =</td> <td>0.5510</td> </tr> <tr> <td>Ec = 1.5 * Yc =</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>F = Vol(g * Yc * 0.5) =</td> <td>1.0</td> </tr> </table>	Ac = B * Yc =	0.01 m2	Pc = B * 2 * Yc =	3.01 m	Re = Ac / Pc =	0.00 m	Yc = Q / Ac =	0.19 m/s	Sc = ((Q * n) / (Ac * Re * (2 * F))) =	0.5510	Ec = 1.5 * Yc =	0.01	F = Vol(g * Yc * 0.5) =	1.0	Donde : <table border="1"> <tr> <td>Qmax =</td> <td>0.0021 m3/s</td> </tr> <tr> <td>S =</td> <td>0.080</td> </tr> <tr> <td>B =</td> <td>3.00 m</td> </tr> <tr> <td>n =</td> <td>0.093</td> </tr> <tr> <td>Z1 =</td> <td>0.00 m</td> </tr> <tr> <td>Z2 =</td> <td>0.00 m</td> </tr> </table>	Qmax =	0.0021 m3/s	S =	0.080	B =	3.00 m	n =	0.093	Z1 =	0.00 m	Z2 =	0.00 m
Ac = B * Yc =	0.01 m2																										
Pc = B * 2 * Yc =	3.01 m																										
Re = Ac / Pc =	0.00 m																										
Yc = Q / Ac =	0.19 m/s																										
Sc = ((Q * n) / (Ac * Re * (2 * F))) =	0.5510																										
Ec = 1.5 * Yc =	0.01																										
F = Vol(g * Yc * 0.5) =	1.0																										
Qmax =	0.0021 m3/s																										
S =	0.080																										
B =	3.00 m																										
n =	0.093																										
Z1 =	0.00 m																										
Z2 =	0.00 m																										
	<table border="1"> <tr> <td>Yn =</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>0.00191</td> <td></td> </tr> </table>	Yn =	0.01	0.00191																							
Yn =	0.01																										
0.00191																											
	<table border="1"> <tr> <td>An = B * Yn =</td> <td>0.04 m2</td> </tr> <tr> <td>Pn = B * 2 * Yn =</td> <td>3.03 m</td> </tr> <tr> <td>Rn = An / Pn =</td> <td>0.01 m</td> </tr> <tr> <td>Yn = Qmax / An =</td> <td>0.05 m/s</td> </tr> <tr> <td>F = Vol(g * Yn =</td> <td>0.13</td> </tr> </table>	An = B * Yn =	0.04 m2	Pn = B * 2 * Yn =	3.03 m	Rn = An / Pn =	0.01 m	Yn = Qmax / An =	0.05 m/s	F = Vol(g * Yn =	0.13																
An = B * Yn =	0.04 m2																										
Pn = B * 2 * Yn =	3.03 m																										
Rn = An / Pn =	0.01 m																										
Yn = Qmax / An =	0.05 m/s																										
F = Vol(g * Yn =	0.13																										

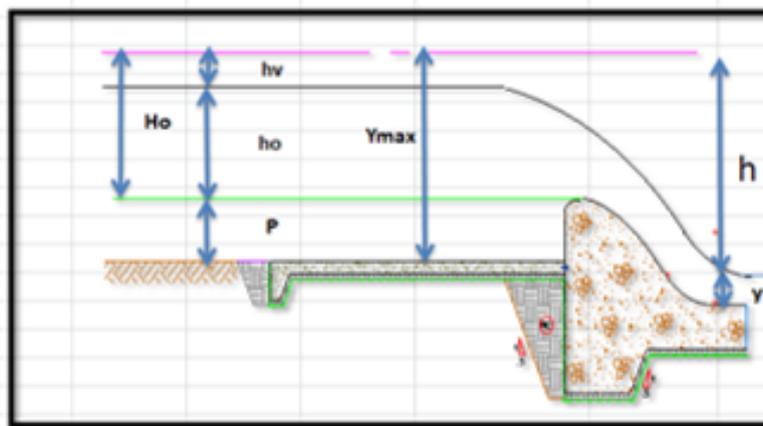
PROYECTO Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021

UBICACION SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- SECTOR LOS JARDINES

FECHA : OCTUBRE - 2021

2.- DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE BARRAJE

2.1.- ALTURA DE CARGA DE LA CRESTA DEL BARRAJE



Donde :

- Q = Caudal máximo
- C = Coeficiente de descarga
- L = Longitud de río
- Ho = Altura de sobre carga máxima sobre la cresta

$$Q = C \cdot L \cdot H_0^{3/2}$$

Para determinar "c", realizamos :

$$Q' = C' \cdot L \cdot H_0^{3/2}$$

Formula de Rehbock:

Se estima "C'" para buscar un :

$$C' = \left(3.27 + 0.40 \cdot \frac{H_0}{P} \right) + 0.55$$

$$Q' = Q_{max}$$

Para la 1ª aproximación utilizaremos :

Ho = Yn río

P = Z min + hv + hf + f

donde :

Z min ≥ 0.60 m

hv = según diseño

hfb ≥ 0.10 m

fb = 0.10 m



ITERACION

los datos tomados son :

Ho =	0.11 m
P =	0.60 m
L =	3.00 m
Q =	0.002 m3/s

Asumimos primero:

Z min ≥	0.40 m
hv =	0.10 m
hfb ≈	0.05 m
fb =	0.05 m

Reemplazando los datos en :

$$Q' = \left[3.27 + 0.40 \cdot \frac{H_0}{P} \right] 0.55 \cdot L + H_0^{3/2} \longleftrightarrow C' = \left(3.27 + 0.40 \cdot \frac{H_0}{P} \right) \cdot 0.55$$

Iteraciones para cumplir la siguiente condicion :

C'	Q'	Q' = Qmax
1.840	0.21	OK

sabemos que :

$$q = \frac{Q}{L}$$

Qmax =	
L =	3.00 m
q =	0.002 m3/s.m

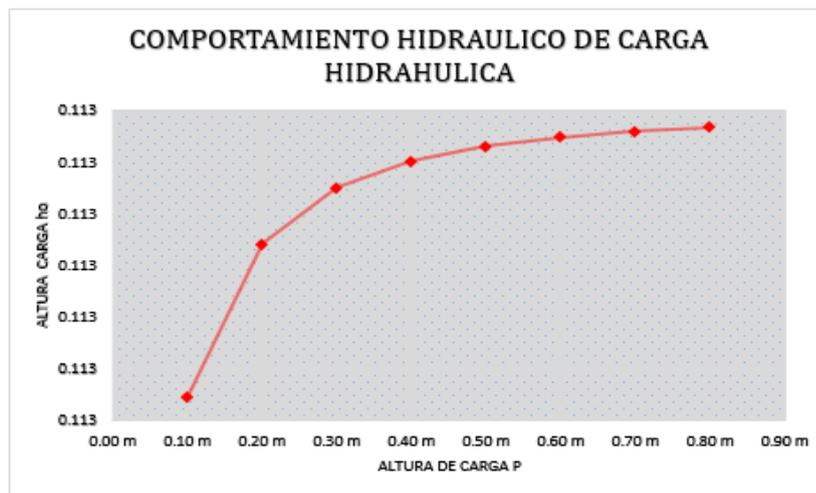
$$V = \frac{q}{P + H_0}$$

v =	0.00 m/s
-----	----------

	P (m)	V (m/s)	hv = V ² /2*g	ho = Ho-hv
1	0.10 m	0.00	0.000	0.11277
2	0.20 m	0.00	0.000	0.11277
3	0.30 m	0.00	0.000	0.11277
4	0.40 m	0.00	0.000	0.11277
5	0.50 m	0.00	0.000	0.11277
6	0.60 m	0.00	0.000	0.11277
7	0.70 m	0.00	0.000	0.11277
8	0.80 m	0.00	0.000	0.11277

ALTURA MAXIMA SERA :

$$Y_{max} = 0.71 \text{ m}$$

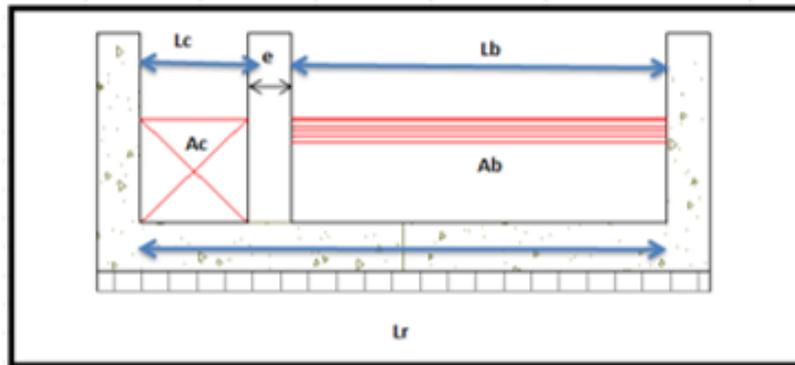


DEL RESULTADO, NOS ENSEÑA QUE CUANDO LA ALTURA DEL BARRAJE "P" AUMENTA, LA CARGA "Ho", TAMBIEN AUMENTA Y POR LO TANTO LA VELOCIDAD DEL FLUJO DISMINUYE, POR LO CUAL GENERA MAYOR CURVA DE REMANSO.

$$Y_{max} = 0.71 \text{ m}$$

ENTONCES LA ALTURA TOTAL DE LA SUPERFICIE DEL AGUA SOBRE EL LECHO DE LA QUEBRADA LOS UNIDOS, EN LA ZONA DONDE ESTARA UBICADA LA BOCATOMA PARA UNA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO, SERA CUANDO LA COMPUERTA DE LIMPIA SE ENCUENTRA

3.- CALCULO DE LA LONGITUD DEL ALIVIADERO Y DELA COMPUERTA DE LIMPIA



Es recomendable: $Ac = Ab/10$

con: Ac = área de la compuerta.
 Ab = área del aliviadero - barraje

Además: con: Lc = longitud de la compuerta.
 Lr = longitud o ancho del río.

LONGITUD DE LA COMPUERTA $LC = \frac{Lr}{11}$ $Lr = 3.000$

$LC = 0.27 \text{ m} \cong 0.30 \text{ m}$

Longitud optimizada $LC = 0.30 \text{ m}$

ESPESOR DEL PIL $e = \frac{LC}{4}$ $e = 0.08 \text{ m}$

Longitud optimizada $e = 0.20 \text{ m}$

LONGITUD FIJA O NETA DEL BARRAJE $Lf = Lr - LC - e$ $Lf = 2.50 \text{ m}$

3.1.- CORRECCION PARA OBTENER LA LONGITUD EFECTIVA

$$Le = Lf - 2 * (n1 + Kp + n2 + Ka) * He$$

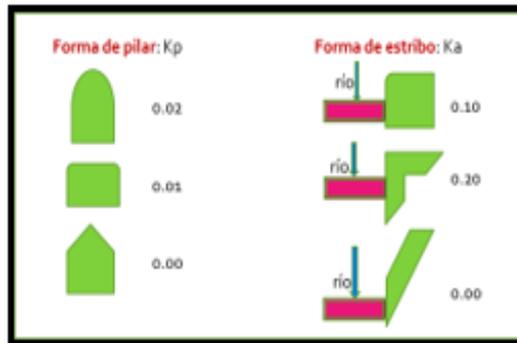
donde: Le = longitud efectiva de la cresta.
 Lf = longitud fija de la cresta del barraje.
 $n1,2$ = número de pilares y de estribos.
 Kp = coef. De contracción de pilares intermedio.
 Ka = coef. De contracción de estribos - lado lateral del muro
 He = carga de operación = H_o

CORRECCION PARA EL ALIVIADERO - BARRAJE SERA :

$$Lev = Lf - 2 * (n1 + Kp + n2 + Ka) * He$$

Donde

$K_p =$	0
$K_a =$	0.2
$n_1 =$	1
$n_2 =$	0.5



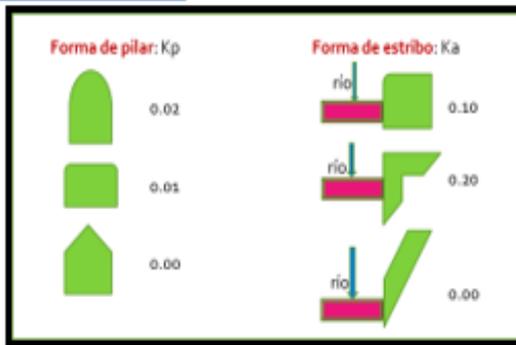
$$Le_v = 2.48 \text{ m}$$

CORRECCION PARA LA COMPUERTA DE LIMPIA SERA :

$$Le_l = L_f - 2 * (n_1 * K_p + n_2 * K_a) * H_e$$

Donde

$K_p =$	0
$K_a =$	0.2
$n_1 =$	1
$n_2 =$	0.5



$$Le_L = 0.28 \text{ m}$$

RECOMENDACIONES:

EL CASO MAS DESFAVORABLE, SE PRESENTA CUANDO OCURRE LA MAXIMA AVENIDA Y LA COMPUERTA DE LIMPIA SE ENCUENTRA CERRADA, ENTONCES EL ANÁLISIS SE HACE PARA LO SIGUIENTES

DISEÑO DE BARRAJE CUANDO LA COMPUERTA DE LIMPIA ESTA CERRADA

DATOS :

$Q_{max} =$	#####
$Le =$	2.48 m

H_o (asun)	0.11615
$P =$	0.6

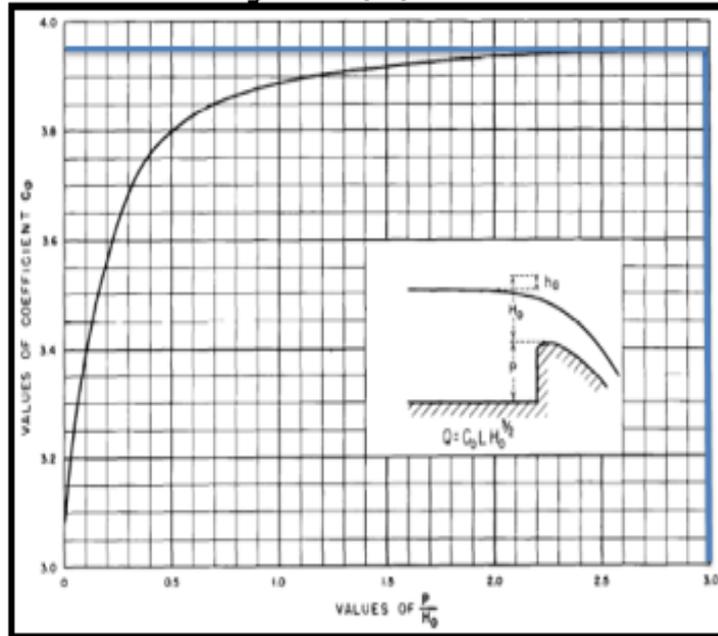
PARA OBTENER " H_o " LA FORMULA

$$Q = 0.55C * L * H_o^{3/2}$$

$$C = C_o * K_1 * K_2 * K_3 * K_4$$

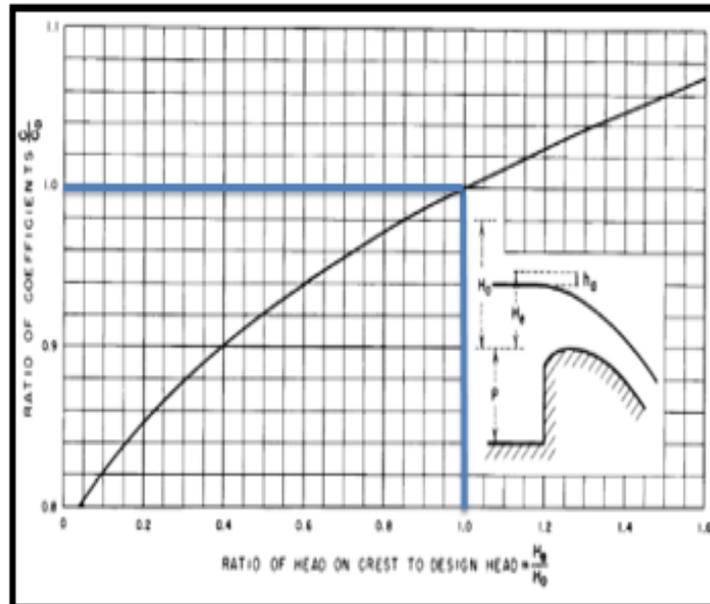
CORRECCIONES DE "Co" PARA OBTENER EL VALOR DE "C"

A. - Profundidad de llegada "P": (Co)



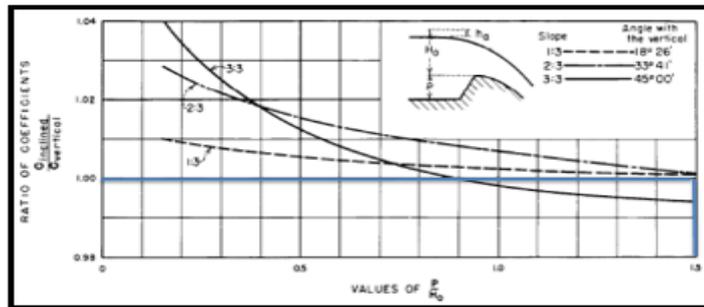
Para : $\frac{P}{H_o} = 5.17$ $C_o = 3.875$

B. - Efecto de cargas diferentes a las del proyecto: (K1=C/Co)



$H_e = H_o$ $\frac{H_e}{H_o} = 1.00$ $\frac{C}{C_o} = K_1 = 1.00$

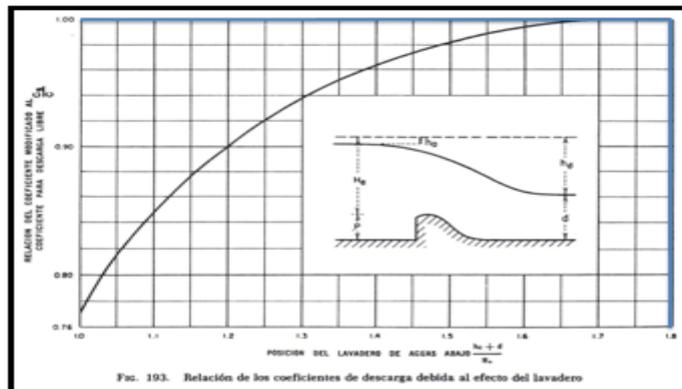
C. - Efecto del talud aguas arriba: ($K2 = C1/Cv$)



$$\frac{P}{H_o} = 5.17$$

$$\frac{C1}{Cv} = K2 = 1.00$$

D. - Por efecto de interferencia del lavadero aguas abajo:



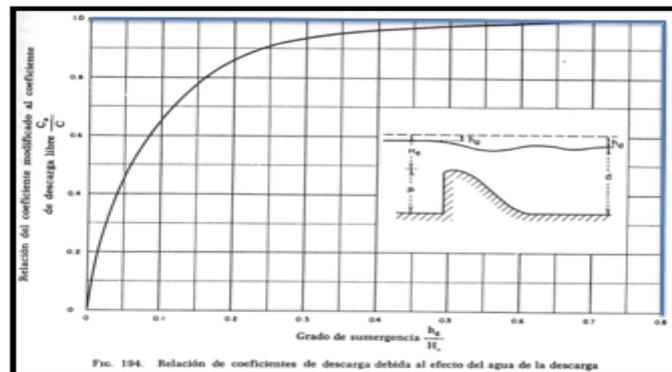
$$H_e = H_o$$

$$\frac{P + H_e}{H_o} = \frac{hd + d}{H_o}$$

$$6.166$$

$$K3 = 1$$

E. - Efectos de sumergencia: ($K4$)



$$\frac{Hd}{H_o} = \frac{P + H_e}{H_o} = \frac{hd + d}{H_o}$$

$$6.16581$$

$$K4 = 1$$

REEMPLAZANDO VALORES OBTENEMOS

$Q_{max} =$	#####
$L_e =$	2.48 m
$H_o =$	0.116 m

$$Q = 0.55C * L * H_o^{3/2}$$

$$C = C_o * K1 * K2 * K3 * K4$$

$$Q = 0.21 \text{ m}^3/\text{s} \text{ ok}$$

$$C = 3.875$$

PROYECTO :	Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021
UBICACIÓN:	SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- SECTOR LOS JARDINES
FECHA :	OCTUBRE - 2021

B.- DISEÑO DE BARRAJE CUANDO LA CONPUERTA DE LIMPIA ESTA ABIERTA

DATOS :

Qmax =	0.00 m ³ /s
Le =	2.48 m
Ho =	0.0910 m

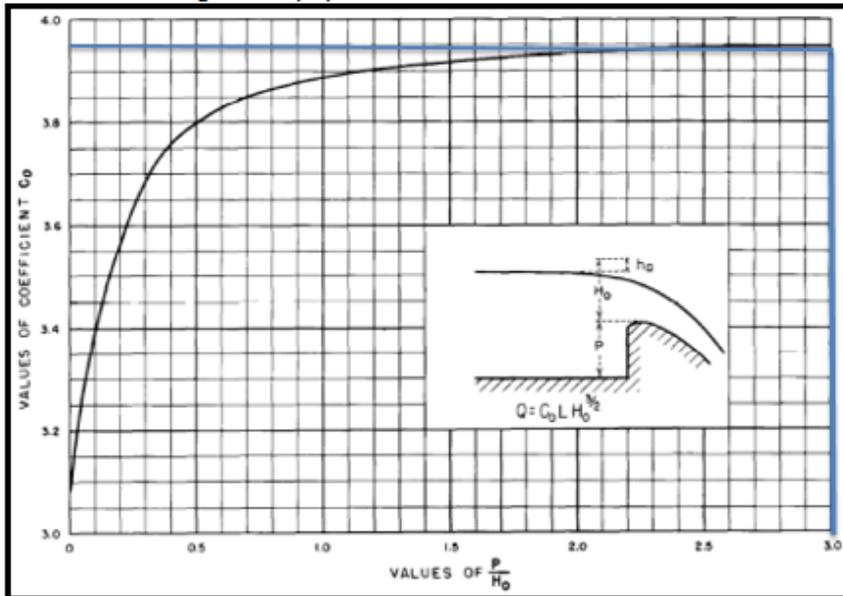
PARA OBTENER "Ho" LA FORMULA

$$Q = 0.55C * L * Ho^{3/2}$$

$$\rightarrow C = Co * K1 * K2 * K3 * K4$$

$$P = 0.6$$

A.- Profundidad de llegada "P": (Co)



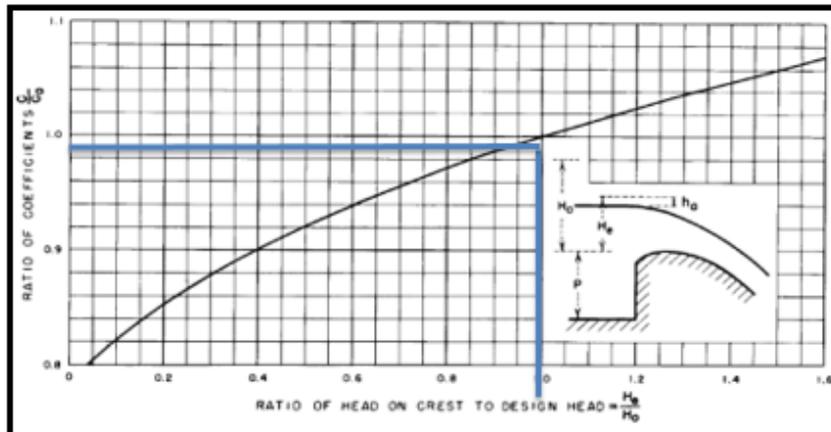
Para :

$$\frac{P}{Ho}$$

$$= 6.59$$

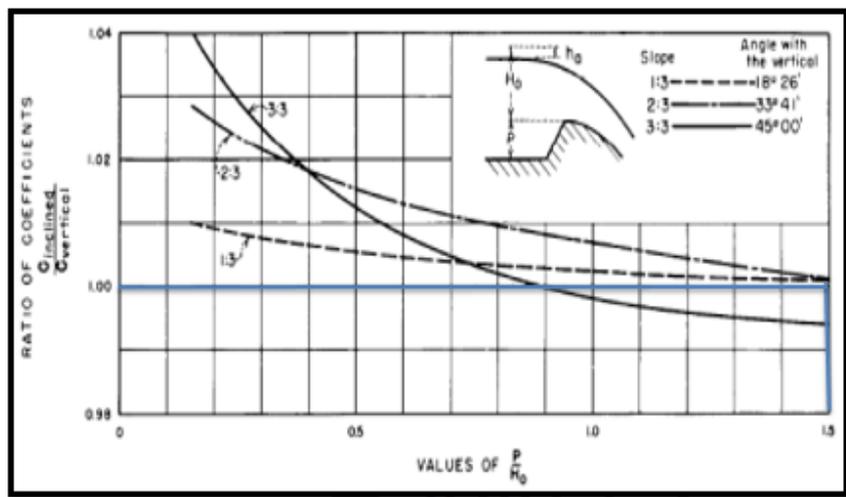
$$Co = 3.875$$

B.- Efecto de cargas diferentes a las del proyecto: (K1=C/Co)



$$He = Ho \quad \frac{He}{Ho} = 1.00 \quad \frac{C}{Co} = K1 = 1.00$$

C.- Efecto del talud aguas arriba: ($K2 = C1/Cv$)



$$\frac{P}{Ho} = 6.59 \quad \frac{C1}{Cv} = K2 = 1.00$$

D.- Por efecto de interferencia del lavadero aguas abajo:

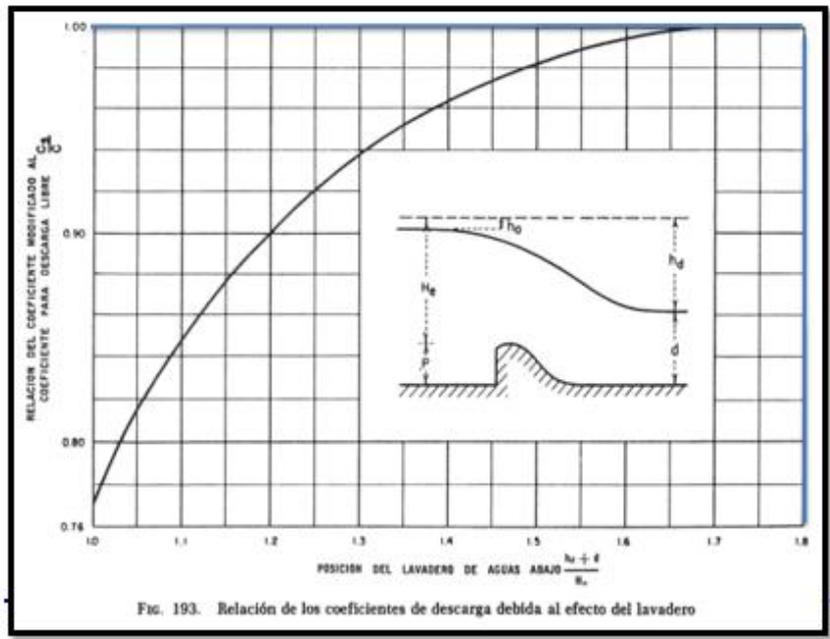
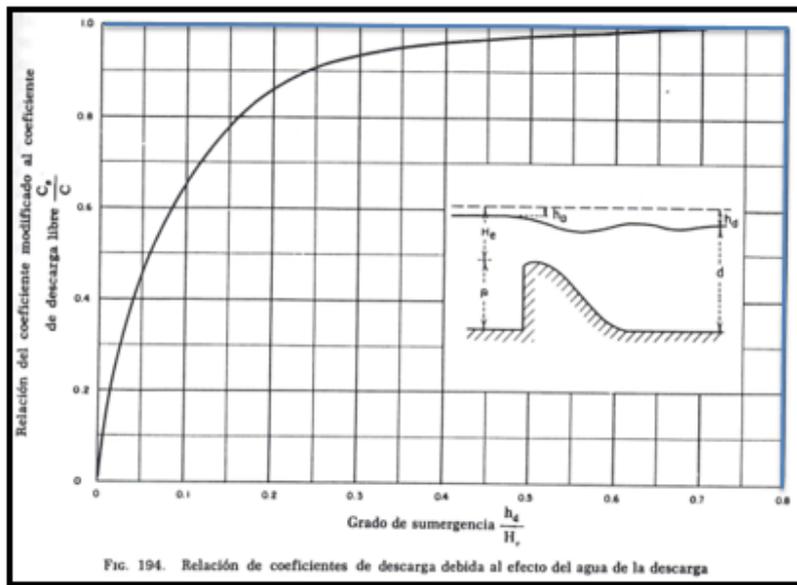


FIG. 193. Relación de los coeficientes de descarga debida al efecto del lavadero

$$He = Ho \quad \frac{P + He}{Ho} = \frac{hd + d}{Ho} \quad \text{Página 3} = 7.59 \quad K3 = 1$$

E.- Efectos de sumergencia: (K4)



$$\frac{Hd}{Ho} = \frac{P + He}{Ho} = \frac{hd + d}{Ho}$$

= 7.59

K4 = 1

REPLAZANDO VALORES OBTENEMOS

Qmax =	0.002 m3/s
Le =	2.48 m
Ho =	0.09 m

$$Q = 0.55C * L * Ho^{3/2}$$

$$C = Co * K1 * K2 * K3 * K4$$

Q = 0.1500 m3/s MAL

C = 3.875

DISEÑO DE BARRAJE CUANDO LA COMPUERTA DE LIMPIA ESTA ABIERTA

DATOS :

$Q_{max} =$	0.00 m ³ /s
$L_e =$	0.28 m
$H_o = P + H_o$	0.691 m

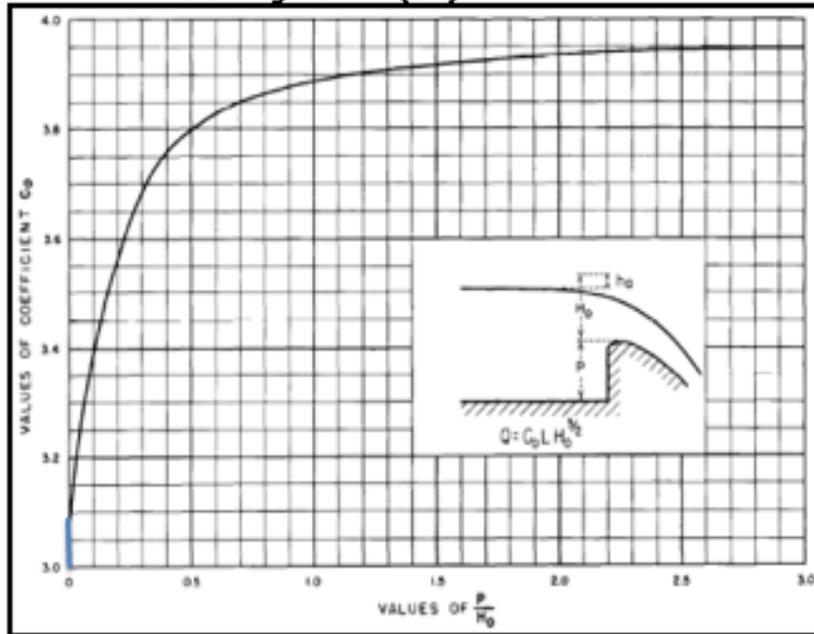
PARA OBTENER "H_o" LA FORMULA

$$Q = 0.55C + L + H_o^{3/2}$$

$$C = C_o + K_1 + K_2 + K_3 + K_4$$

CORRECCIONES DE "C_o" PARA OBTENER EL VALOR DE "C"

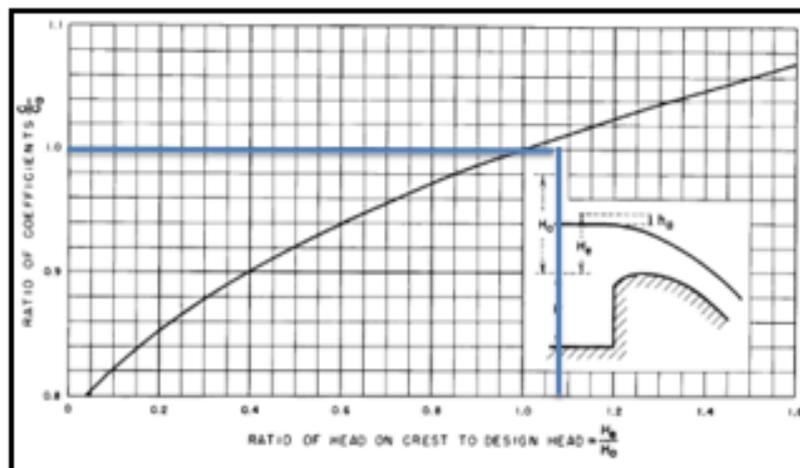
A.- Profundidad de llegada "P": (C_o)



$$\frac{P}{H_o} = 0.00$$

$$C_o = 1$$

B.- Efecto de cargas diferentes a las del proyecto: (K₁=C/C_o)

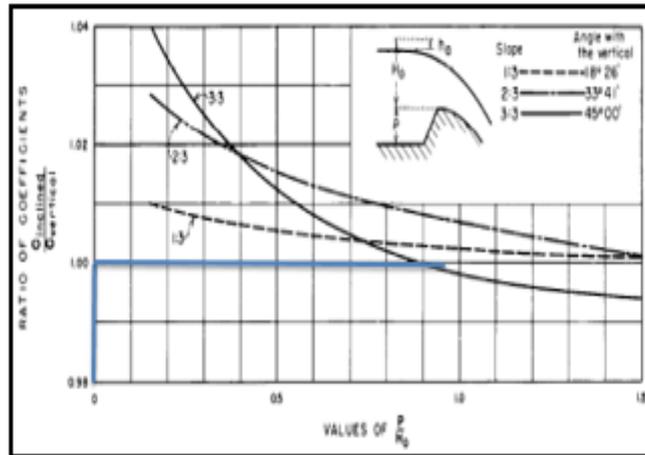


$$H_e = H_o$$

$$\frac{H_e}{H_o} = 1.00$$

$$\frac{C}{C_o} = K_1 = 1.00$$

C.- Efecto del talud aguas arriba: ($K2 = C1/Cv$)



$$\frac{P}{H_o} = 0.00 \quad \frac{C1}{Cv} = K2 = 1.00$$

D.- Por efecto de interferencia del lavadero aguas abajo:

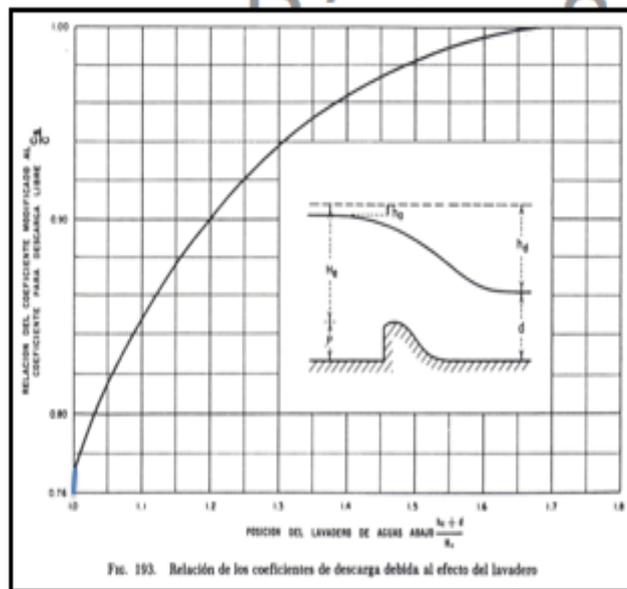
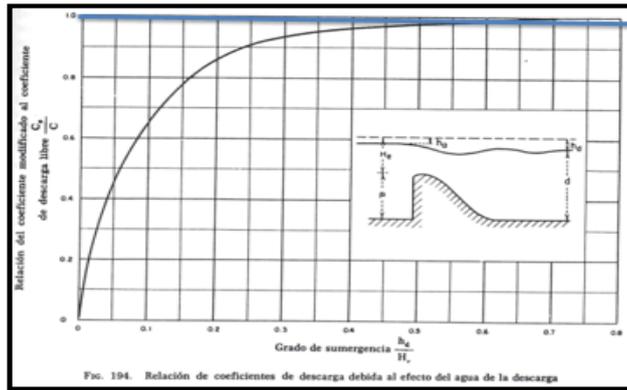


FIG. 193. Relación de los coeficientes de descarga debida al efecto del lavadero

$$He = H_o \quad \frac{P + He}{H_o} = \frac{hd + d}{H_o} = 1.00 \quad K3 = 0.77$$

E.- Efectos de sumergencia: (K4)



$$\frac{Hd}{Ho} = \frac{P + He}{Ho} = \frac{hd + d}{Ho} = 1.00 \quad K4 = 1$$

REPLAZANDO VALORES OBTENEMOS

Qmax =	0.00 m3/s
Le =	0.28 m
Ho =	0.69 m

$$Q = 0.55C * L * Ho^{3/2}$$

$$C = Co * K1 * K2 * K3 * K4$$

$$Q = 0.07 \text{ m}^3/\text{s} \text{ MAL}$$

$$C = 0.77$$

SABEMOS QUE :

$$Q_{max} = Q \text{ ALIVIADERO} + Q \text{ LIMPIA}$$

$$Q = 0.220 \text{ m}^3/\text{s} \cong Q_{max}$$

OK



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021

UBICACIÓN: SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- CC. PP. PRIMAVERA Y CC. PP. VIÑA DE LOS ALPES

FECHA : OCTUBRE - 2021

4.- ALTURA DE MURO DE ENCAUSAMIENTO SOBRE EN FONDO DE RIO

Página 1

$$H_m = P + H_0 + H_{bl}$$

DATOS :

P =	0.60 m
Ho =	0.12 m
hL =	0.20 m
Hm =	0.92 m

RECOMENDACIÓN DEL MURO DE ENCAUSAMIENTO

$$H_m = 0.95 \text{ m}$$

PROYECTO : **Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021**

UBICACIÓN : **SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- SECTOR LOS JARDINES**

FECHA : **OCTUBRE - 2021**

5.- DEFINICION DEL PERFIL DE LA CRESTA DE BARRAJE

Datos :

Qmax =	0.00 m3/S	$q = \frac{Q}{L}$	= 0.0 m3/s*m	$V = \frac{q}{P + H_0}$	= 0.00 m/S
Ho =	0.12 m	$h_v = \frac{v^2}{2 * 9.806}$	= 0.00000 m	$h_0 = H_0 - h_v$	= 0.12 m
P =	0.60 m				
L =	2.48 m				

DE ACUERDO A LA SIGUIENTE EXPRESION

$$\frac{Y}{H_0} = -K * \left[\frac{X}{H_0} \right]^n$$

DONDE :

- Y, X = coordenadas del perfil con su origen en la cresta del vertedero.
- Ho = carga de diseño, sin tener en cuenta la velocidad de llegada.
- K,n = parámetros que dependen de la pendiente del paramento aguas arriba, según el siguiente esquema, tomado del libro Bureau.

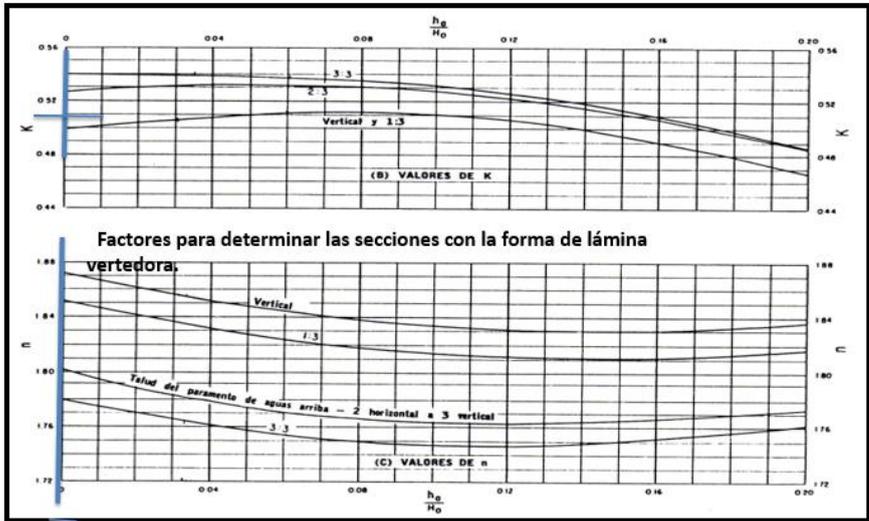
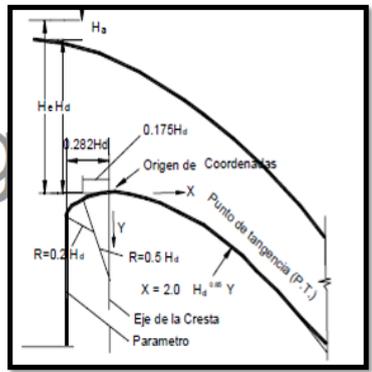
ANALIZANDO LOS VALORES DE (K,n)

R1 =	0.511*Ho	0.06 m
R2 =	0.213*Ho	0.02 m
l =	0.175*Ho	0.02 m
L =	0.282*Ho	0.03 m

USAMOS LA RELACION
vanos a las tabla

$$\frac{h_v}{H_0} = 0.00000$$

y
obtenemos k = 1
n = 2



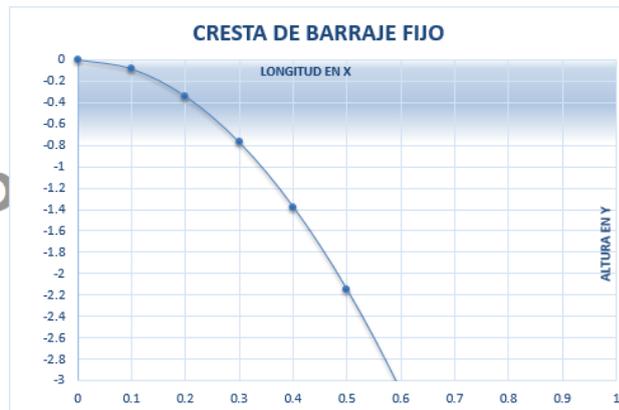
$$\frac{Y}{H_0} = -K * \left[\frac{X}{H_0} \right]^n$$

X	Y
0	0
0.1	-0.0860969
0.2	-0.3443875
0.3	-0.7748718
0.4	-1.3775499
0.5	-2.1524218
0.6	-3.0994873
0.7	-4.2187467
0.8	-5.5101997
0.9	-6.9738465

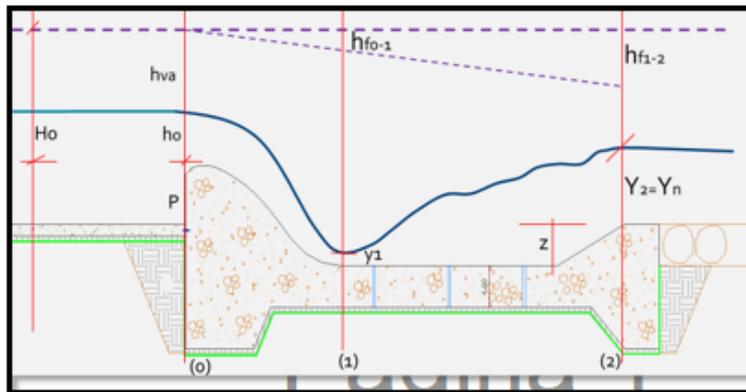
-6.9738465 m

P = 0.60 m
YMAX = 0.60 m

P



6.- DISEÑO DEL COLCHON DISIPADOR



Aguas arriba del aliviadero, calculamos la velocidad y altura de carga en este tramo:

$$q = \frac{Q}{L_e} \longrightarrow V_0 = \frac{q}{(P + H_0)} \quad \begin{array}{l} P = 0.60 \text{ m} \\ H_0 = 0.12 \text{ m} \end{array}$$

$$q = 0.0 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{m} \quad V_0 = 0.0 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{m}$$

$$h_{v0} = \frac{V_0^2}{2 \cdot g} = 0.000 \text{ m} \quad \text{Es el tirante sobre la cresta.} \longrightarrow h_0 = H_0 - h_{v0} = 0.12 \text{ m}$$

Luego: $y_{max} = P + H_0$ Se sabe que: $Y_{max} = 0.70 \text{ m}$

A.- Para el cálculo del tirante Y1:
Aplicamos Bernoulli, entre (0) y (1):

$$E_0 = E_1$$

$$Z + P + H_0 = Y_1 + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} + hf_{0-1}$$

Como:

$$hf_{0-1} = k \cdot \frac{V_1^2}{2 \cdot g}$$

Y para sección rectangular:

$$V_1 = \frac{Q_{max}}{(B \cdot Y_1)}$$

0.0008 / Y1

$$k \cong 0.1$$

$$h_{f0-1} = 0.0051 \cdot V_1^2$$

B = ancho donde se produce el resalto.

De donde:

$$Z = Y_1 + \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot (B \cdot Y_1)^2} + k \cdot \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot (B \cdot Y_1)^2} - (P + H_0)$$

Z =	Y1 +	0.0000 / Y1^2	+	0.000 / Y1^2	-0.72
Z =	Y1 +	0.0000 / Y1^2	+	0.0000 / Y1^2	-0.72
Z =	Y1	0.0000 / Y1^2		-0.72	

B.- Aplicando Ec. de tirante conjugado entre (1) y (2):

$$Y_2 = -\frac{Y_1}{2} + \sqrt{\frac{Y_1^3}{4} + \frac{2 \cdot Y_1 \cdot V_1^2}{g}} \dots I$$

Es para sección rectangular

Se sabe que:

$$Y_2 = Z + Y_n \dots II$$

Igualando las dos ecuaciones obtenemos

$$Z + Y_n = -\frac{Y_1}{2} + \sqrt{\frac{Y_1^3}{4} + \frac{2 \cdot Y_1 \cdot V_1^2}{g}}$$

C.- Con lo cual procedemos a obtener el valor de Y1

$$Y_1 = 0.6143 \text{ m}$$

Q	L	Yn
0.00 m	2.48 m	0.01 m

$$0.08727393$$

calculamos el valor de Y2

$$Z = Y_1 + \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot (B \cdot Y_1)^2} + k \cdot \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot (B \cdot Y_1)^2} - (P + H_0)$$

$$Z = -0.07 \text{ m}$$

$$Y_2 = -\frac{Y_1}{2} + \sqrt{\frac{Y_1^3}{4} + \frac{2 \cdot Y_1 \cdot V_1^2}{g}} \dots I$$

$$Y_2 = Z + Y_n \dots II$$

$$Y_2 = 0.0847 \text{ m}$$

Z =	-0.0701m
Y2 =	-0.06m

Igualando las ecuaciones se obtiene Y1, así como Z:

$$q = 0.0 \text{ m}^3/\text{s}^*\text{m}$$

$$Y1 = 0.6143 \text{ m}$$

Como: $V_1 = \frac{q}{Y_1} = 0.0014 \text{ m/s}$ Calculamos: $F = \frac{V_1}{\sqrt{g + Y_1}} = 0.0000$

Página 3

A la entrada de la poza, el agua tiene un cierto número de Froude, que define el tipo de Resalto. en este caso produce un verdadero resalto hidráulico $F = 3$

D.- Por seguridad de amortiguamiento se usa un 10 a 15% más del Y2.

$$Y'_2 = (1.10 \text{ a } 1.15) * Y_2 \rightarrow Z = Y'_2 - Y_n$$

$Y_2 = 0.09 \text{ m}$ $Z = -0.08 \text{ m}$

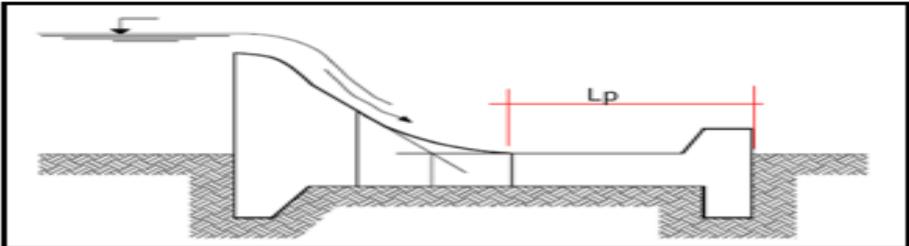


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021

UBICACIÓN SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- SECTOR LOS

7.- DISEÑO DE LA LONGITUD DE LA POZA



Según Yen Te Chow: $L_p = 5.65 * Y_2$
 $L_p = 0.53 \text{ m}$

Método de Villaseñ: $4.5 * (Y_2 - Y_1) < L_p < 7 * (Y_2 - Y_1)$
 $LP = 2.34 \text{ m}$
 $LP = 3.65 \text{ m}$ $Lp \text{ total} = 3.00 \text{ m}$

Método de Poulou: $L_p = 2.5 * (1.9 + Y_2 - Y_1)$
 $LP = 1.09 \text{ m}$

Según Safranetz: $L_p = 4.5 * Y_2$
 $LP = 0.42 \text{ m}$

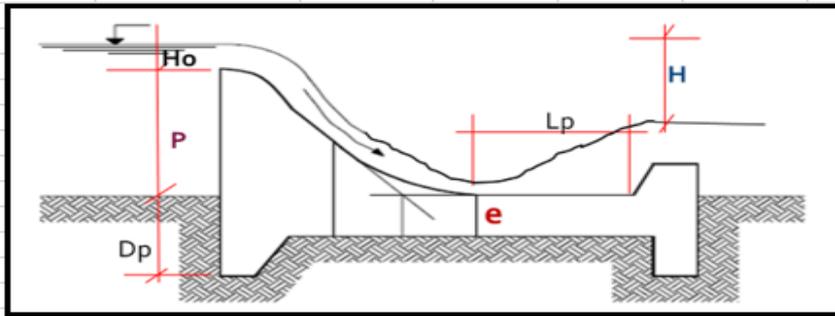
Según Bakmetev: $L_p = 5 * (Y_2 - Y_1)$
 $LP = 2.61 \text{ m}$

Otros : $L_p = 5 * Y_1 + F$
 $PL = 0.00 \text{ m}$

LONGITUD REAL LP = 1.27 m

USAR PARA ELL 1.27 m m

B.- GEOMETRIA DEL BARRAJE



Esta debe ser suficiente par resistir el impacto del agua en su maxima ocurrencia

Donde : $e > 0.30 \text{ m}$

Página 1

DE acuerdo a TARBIMOVICH

$$t = 0.2 * q^{0.5} * h^{0.25}$$

$$q = \frac{Q}{L}$$

Q = 0.00 m3/s

q = 0.0 m3/s*m

L = 2.48 m3/s

A.- para "h" agrupamos datos

cota 958,20
 p = 0.60 m
 Ho = 0.12 m
 Cota total 0.72m.s.n.m

cota 958,20
 Y 2 = 0.08 m
 Z = 0.02 m
 Cota total 0.06m.s.n.m

B.- calculamos el valor de "h"

h = 0.65 m

$$t = 0.2 * q^{0.5} * h^{0.25}$$

t = 0.01 m

Factor de seguridad

$$e = (1.10 \text{ a } 1.35) * t$$

e = 0.01 m 0.3 m

DENTELLONES

$$Y_1 = (1.00 \text{ a } 1.50) * h$$

Y1 = 0.81 m 1.00 m

$$Y_2 = (0.3) * h$$

Y2 = 0.20 m

nunca menor de 1.00 m

ASUMIMOS

Y2 = 1.00 m

Página 2

PROYECTO :	"Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021"
UBICACIÓN:	SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- LOS JARDINES

9.- ESCOLLERA Y ENROCADO

$$L_t = 0.64 * C * (D_d * q)^{0.5} - L_c$$

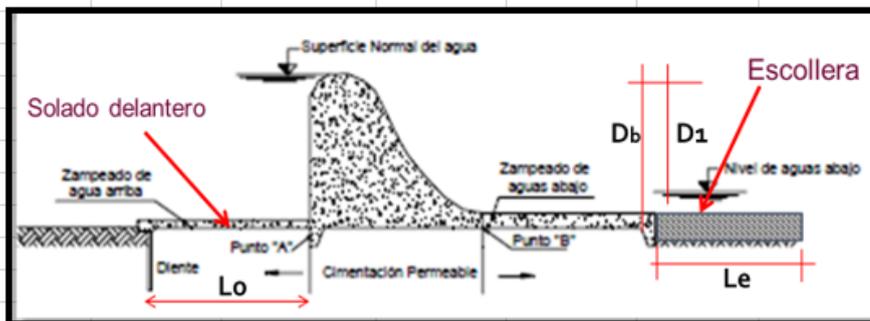
- LT = Longitud total de escollera
 C = Coeficiente de bligh
 Db = altura comprendida entre la cota de la cresta y la cota de extremo aguas abajo
 q = calculo del caudal por metro lineal

$$L_c = 0.60 * C * d$$

$$d = D_b - Y_n$$

datos :

MATERIAL	VALORES DE «C»
Limo y arena muy fina	18
Arena muy fina	15
Arena de grano grueso	12
Grava y arena	9
Tierra a cascajo con arena y grava	4 a 8



Yn =	0.10 m	Db =	0.60 m
P =	0.60 m	d =	0.50 m
h4 =	0.798568309		

Q =	0.00 m3/s
L =	2.00 m

q =	0.00 m3/(s*m)
C =	4

reemplazando Valores

Lc =	1.19 m
Lt =	1.12 m

LONGITUD A TENER EN CUENTA	1 m
-----------------------------------	------------

PROYECTO :	“Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021”
UBICACIÓN:	SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- LOS JARDINES
FECHA :	OCTUBRE -2021

10.- CAPACIDAD DE LAS COMPUERTAS DE LIMPIA

Se considera que cada compuerta funciona como vertedero cuya altura P = 0, tendremos:

$$Q_i = 2Q_{capt} \approx Q_{medio.rio}$$

$$Q_{limpia} \approx 2 * Q_{Capt} \approx Q_{medio.rio}$$

$$V_c = 1.5 * C * d^{0.5} = 1.5 * V_s$$

La velocidad de arrastre de los sólidos, debe cumplir:

$$V_c = 1.5 \text{ a } 3 \text{ m/sg}$$

Donde:

C = coef. En función del tipo de material
 3.2 = para G - S redondeado
 3.9 = para G rectangular.
 3.4 - 3.5 = S y G.
 d = diámetro del grano mayor.
 Vs = velocidad de arrastre.
 Vc = velocidad requerida para iniciar arrastre.

C =	coeficiente del tipo de material	3.8
d =	diametros de sedimentos	10 0.254
Vc =	velocidad de arrastre del solido	
Q diseño =	0.07 m3/s	
Vc =	2.87 m/s	ok

$$V_c = 1.5 \text{ a } 3 \text{ m/sg}$$

Ancho del canal se obtiene de :

Lef baraje =	2.48m	$A_{cl} = \frac{1}{10} A_{AL}$	Ac =	0.15m ²
p baraje =	0.60m			
Area AL =	1.49m ²			

$$q = \frac{V_c^3}{g}$$

$$b_{min} = \frac{Q_{diseño}}{q}$$

$$q = 2.42 \text{ m}^3/(\text{s}^2\text{m})$$

$$b_{min} = 0.30\text{m}$$

$$Q_{diseño} = 0.72 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q = 2.42 \text{ m}^3/(\text{s}^2\text{m})$$

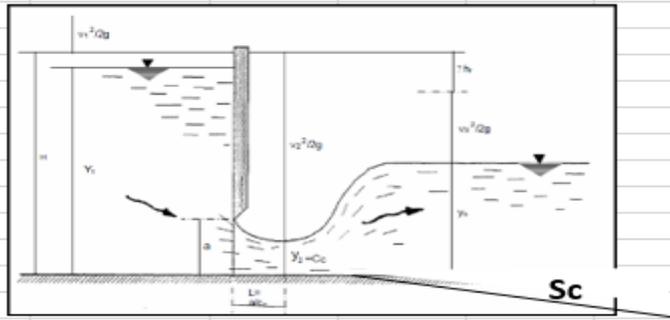
OK

$$q = 2 \text{ a } 4 \text{ m}^3/(\text{sg}^2\text{m})$$

$$S_c = \frac{ng^{1/2}}{q^{2/3}} = 0.036$$

Asumimos una pendiente mayor

$$S_c = 0.050$$



$$Q = C \cdot a \cdot b \cdot \min \cdot \sqrt{2gh}$$

Donde:
 h = carga del orificio.
 C1 = 0.6 a 0.75 aprox., coef. de descarga
 a, bmin = dimensiones de la compuerta.
 a = altura de orificio de la compuerta.

Donde :

C1 =	0.6
bmin =	0.30m
a =	?
h =	(P+H)-a/2
QL =	0.72 m3/s
P =	0.60m
Ho =	0.12m

Renplacendo en la ecuacion obtenemos :

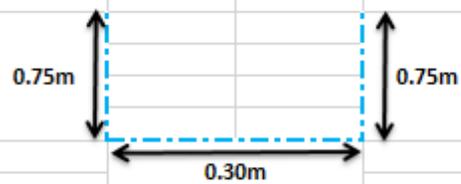
$$a = \frac{0.75m}{-0.3757887} \cdot 0.6$$

$$Q = 0.35 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{ok}$$

ANALIZANDO CUADO LA P=H

C1 =	0.6
bmin =	0.30m
a =	0.60m
h =	(P+H)-a/2
QL =	0.72 m3/s
P =	0.60m
H =	0.60m
Q =	0.26 m3/s

las dimensiones del orificio son



Página 3

calculamos t mediante la ecuacion de manig

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$Q = \frac{1}{n} \cdot (b + t) \cdot \left[\frac{b+t}{b+2+t} \right]^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Datos :

b =	0.30m
Q =	0.60m
t =	?
S =	0.05m
n =	0.014

$$t = 0.21m$$

PROYECTO:	"Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021"
UBICACIÓN:	SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA- LOS JARDINES
FECHA:	OCTUBRE-2021

11.- VENTANA DE CAPTACIÓN

Caudal de captacion	Qd =	0.00151
Caudal de avenida de diseño (Qdis)	Qmax =	0.00253
Caudal de estiaje	Qmin =	0.00151
Pendiente de rio	S =	0.08
Ancho del rio en la zona de captacion	B =	3
Coefficiente de Manning	n =	0.093

Caudal de diseño	Qd=	0.0018875
Altura de ventana	h=	0.1
carga	h'=	0.3
tomando valores Cd=Cv*Co	cd	0.607

$Q = Cd * A * \sqrt{2gh}$ = 0.001281705 área neta

Correcciones por efecto de barrote y por eficiencia de funcionamiento

$C1 = N * e$ $C2 = (1 - Et) * L$

Donde:
 Et= Grado de eficiencia de funcionamiento se considera un 87%
 ET= 0.87
 N=numero de barrote
 e=espesor de barrote, asumimos 3/8" =0.009525
 e= 0.009525
 como N=

a=espaciamiento de barrote a barrote a=0.1
 a= 0.1

$N = L / a - 1$

N= L/0.10 -1

Calculando C1 y C2

C1= L/0.10 -1 0.009525

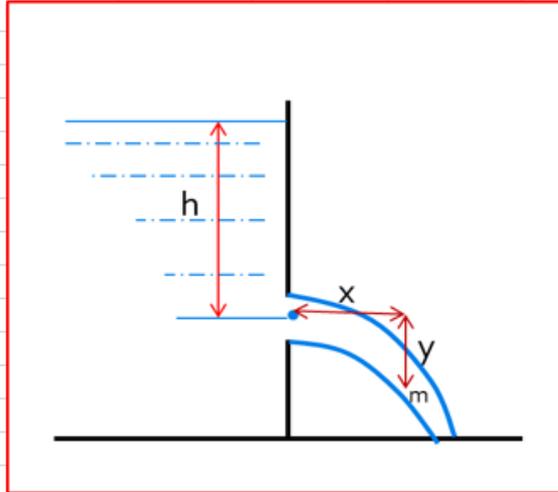
C2= 0.13 L

$Lr = L + C1 + C2$ 1.22525 0.009525

A= 0.0012817
 d= 0.1 asumido
 b= 0.0128171
 com el caudal es pequeño se asumirá(0.1*0.1)

PROYECTO :	"Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021"
UBICACIÓN:	SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA-LOS JARDINES
FECHA :	OCTUBRE-2021

12.- ANALISIS DE LA CRESTA DE INGRESO



$$X = V * t$$

$$Y = -\frac{1}{2} * g * t^2$$

igualamos las ecuaciones propuesta para eliminar "t"

$$X^2 = -2 * V^2 * \frac{Y}{g}$$

asbemos que :

$$V = Cv * \sqrt{2 * g * h}$$

reemplazando obtenemos :

$$X^2 = -4 * Cv^2 * h * Y$$

Ec . Que corespnde ala trayectoria del chorro de agua , que hace su ingreso por la ventana

$$Cv = 1$$

$$X^2 = -4 * h * Y$$

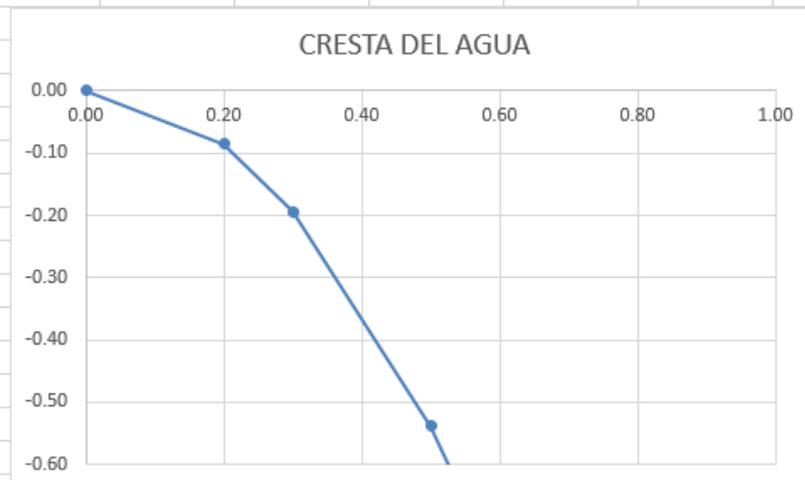
H =	0.72 m
Z =	0.40 m
hf =	0.10 m
hb =	0.10 m
h =	0.1161

$$h = H - (Z + hf + hb)$$

reemplazando en la ecuacion obtenemos

$$Y = -X^2/0.46$$

X	Y	
0.00	0.00	0.00
0.20	0.09	-0.09
0.30	0.19	-0.19
0.50	0.54	-0.54
0.60	0.77	-0.77
0.70	1.05	-1.05
0.72	1.12	-1.12



MEMORIA DE CALCULO DEL SEDIMENTADOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PLANTA DE TRATAMIENTO - SEDIMENTADOR

MEMORIA DE CÁLCULO

Proyecto: *Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines. Movobamba. 2021*

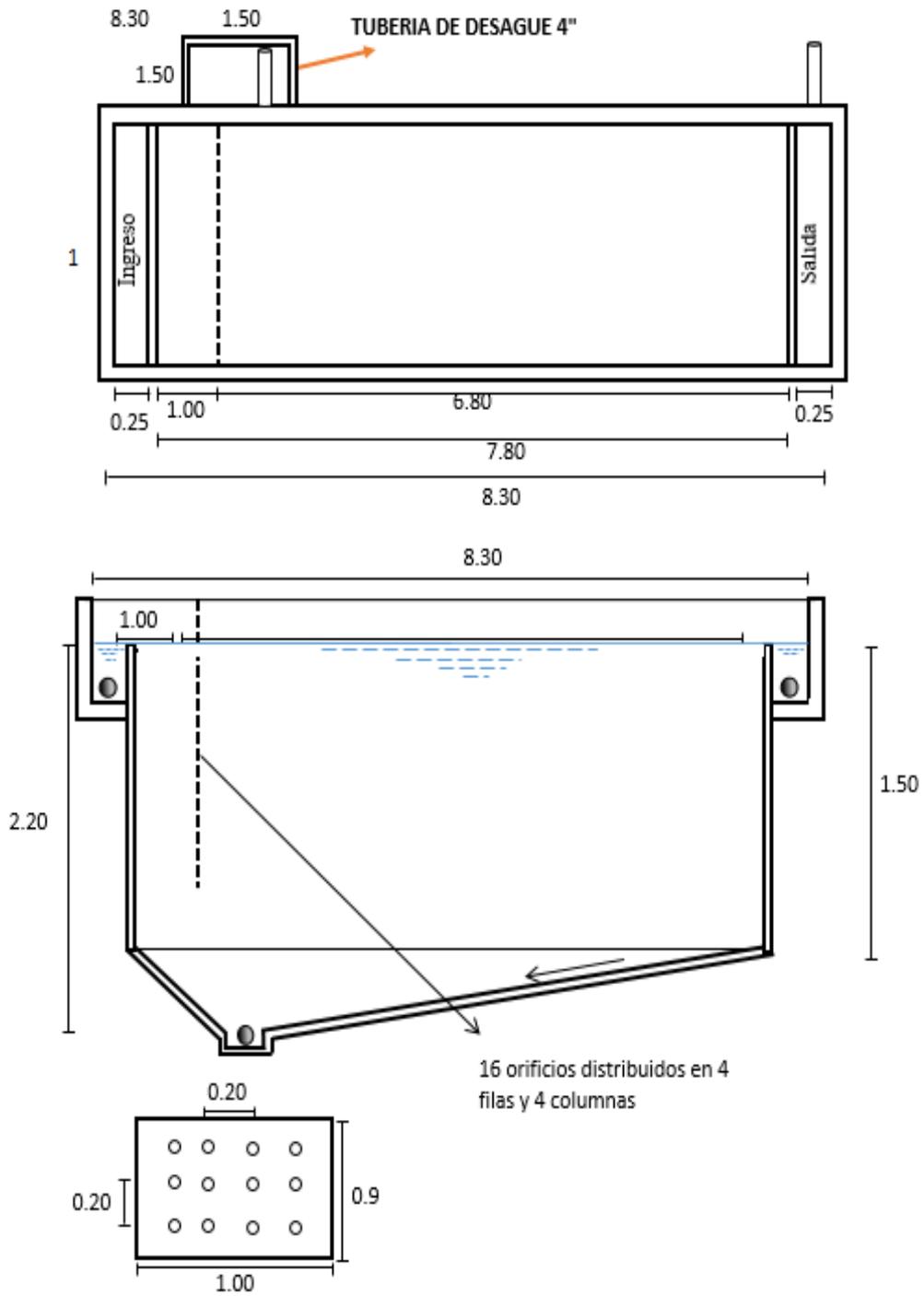
1. PARÁMETROS DE DISEÑO

Población de Diseño	$Pd.$	495	Hab.
Dotación	$Dot.$	150	L/Hab./Dia
Coefficiente de máxima variación diaria	$K1$	1.3	
Coefficiente de máxima variación Horaria	$K2$	2	
Caudal Promedio	Qp	1.15	Lps.
Caudal Maximo Diario	Qmd	1.49	Lps.
Caudal Maximo Horario	Qmh	2.29	Lps.
Numero de Unidades	Und	1.00	#
Temperatura	T	25	°C
Diámetro de particulas	$\varnothing Part.$	0.02	Cm.
Densidad realtiva de la arena		1.05	
Diámetro de Ingreso	$\varnothing I$	3	Pulg.

2. CÁLCULOS

Viscosidad Cinemática	η	8.975E-03	Cm ² /s.
Velocidad de sedimentación critica	Vs	0.00011	m/s.
Área superficial de la unidad	As	13.60	m ²
Ancho del sedimentador	B	2	m.
Longitud de la zona de sedimentación	L_s	6.8	m.
Distancia entre entrada y Pantalla difusora	D_{PD}	1	m.
Longitud de la Unidad	L	7.80	m.
Pofundidad de la Unidad	H	2.20	m.
Velocidad Horizontal	Vh	0.0169	m/s.
Periodo de retención	To	5.58	Horas
Altura Mamixima (S:10%)	H'	2.9	m.
Ancho del vertedero	$B_{vert.}$	0.25	m.
Altura de Agua sobre Vertedero	$H2$	0.0034	m.
Área Total de Orificios	Ao	0.007	m ²
Área de cada Orificio	ao	0.0005	m ²
Número de Orificios	No	16	Unid.
Altura de pantalla difusora	h	1.32	m.
Número de filas de orificios	nf	4	Unid.
Número de Columnas de orificios	nc	4	Unid.
Espaciamiento entre filas	$a1$	0.3	m.
Espaciamiento entre columnas	$a2$	0.5	m.
Tubería de evacuación de lodos	\varnothing_{TL}	4	Pulg.

ESQUEMA DEL SEDIMENTADOR



PREDIMENSIONAMIENTO DEL PRE FILTRO DE GRAVA

Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021

El pretratamiento utilizando prefiltros de grava para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración en arena consta de varias camaras llenas de piedras de diametro decreciente, en las cuales se retiene la materia en suspension con diametro mayor a 10 mm.

El caudal de diseño es el caudal máximo diario.

$$Q_{md} = 1.489 \text{ lps}$$

$$Q_{md} = 0.0014890 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El numero de unidades a diseñarse será

$$N = 2 \text{ unidades}$$

Velocidad optima de filtración:

$$V_f = 1.0 \text{ m/hora}$$

Area de filtración:

$$A = \frac{3600 * Q}{N * V_f} = 2.82 \text{ m}^2$$

Considerando la profundidad de la grava de H = 0.85 m.

Entonces el ancho de la unidad será B:

$$B = \frac{A}{H} = 3.22 \text{ m.}$$

Adoptamos $B = 3.60 \text{ m.}$

PRIMER TRAMO:

Para la grava de 3 a 4 cm. Se obtiene $0 = 0.45$ y considerando una turbiedad maxima $c_o = 500$ U.T., y para el efluente una turbiedad $c_l = 250$ U.T.

$$L_1 = \frac{-\ln(c_l/c_o)}{I}$$

Reemplazando valores

$$L_1 = 1.54 \text{ m.}$$

Adoptamos,

$$L_1 = 1.65 \text{ m.}$$



SEGUNDO TRAMO:

ancho de muros 0.20

Para la grava de 2 a 3 cm. Se obtiene $0 = 0.550$ y considerando una turbiedad maxima $c_o = 250$ U.T., y para el efluente una turbiedad $c_l = 100$ U.T.

$$L_2 = \frac{-\ln(c_l/c_o)}{I} = 1.67 \text{ m.}$$

Adoptamos,

$$L_2 = 1.70 \text{ m.}$$

TERCER TRAMO:

Para la grava de 1 a 2 cm. Se obtiene $0 = 0.75$ y considerando una turbiedad maxima $c_o = 100$ U.T., y para el efluente una turbiedad $c_l = 50$ U.T.

$$L_3 = \frac{-\ln(c_l/c_o)}{I} = 0.92 \text{ m.}$$

Adoptamos,

$$L_3 = 1.00 \text{ m.}$$

Longitud total de la unidad,

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

Reemplazando valores

$$L = 4.35 \text{ m. (Longitud total de la Unidad).}$$

PLANTA DE TRATAMIENTO -FILTRO LENTO

Proyecto: Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	495	Hab.	
Dotación	<i>Dot.</i>	150	L/Hab./Dia	
Caudal Promedio	<i>Qp</i>	1.15	Lps.	
Caudal Máximo Diario	<i>Qmd</i>	1.49	Lps.	
Caudal Máximo Horario	<i>Qmh</i>	2.29	Lps.	
Numero de Unidades	<i>N</i>	2.00	Unid	
Diámetro de Ingreso	\emptyset_1	3.00	Pulg.	

2. CÁLCULOS

Velocidad de Filtración	<i>Vf</i>	0.25	m/hora.
Área superficial	<i>As</i>	10.7	m ²
Coefficiente de mínimo costo	<i>K</i>	1.33	
Longitud de la unidad	<i>L_U</i>	3.8	m.
Ancho de la unidad	<i>A_U</i>	2.8	m.
Velocidad de filtración real		0.25	m/h
Altura de arena extraido en c/d raspado		0.02	m.
Número de raspado por año		2.00	
Altura de arena extraido en c/d raspado (debe quedar mínimo 0.30m de altura de la arena y de ahí reponer la arena lavada, se manejará un mínimo de 50cm, al tercer raspado repongo la arena del primer raspado)		0.30	m.
Diámetro en capa de soporte 1	<i>D_{c1}</i>	1.25	mm.
Diámetro en capa de soporte 2	<i>D_{c2}</i>	2.25	mm.
Diámetro en capa de soporte 3	<i>D_{c3}</i>	12.50	mm.
Altura en capa de soporte 1	<i>h_{c1}</i>	0.075	m.
Altura en capa de soporte 2	<i>h_{c2}</i>	0.075	m.
Altura en capa de soporte 3	<i>h_{c3}</i>	0.15	m.
Altura de lecho de grava	<i>H_G</i>	0.30	m.
Altura de lecho de arena	<i>H_A</i>	0.6	m.
Altura de Lecho de arena +altura de raspado		0.90	m.
Altura de borde libre	<i>H_{BL}</i>	0.2	m.
Altura de falso fondo	<i>H_{ff}</i>	0.3	m.
Agua sobre Vertedero		0.006846	m
Altura de capa de agua sobrenadante	<i>H_{AGUA}</i>	1	m.
Altura total del filtro (interno)	<i>H_{filtro}</i>	2.70	
Ancho del vertedero de ingreso	<i>H_{Ving.}</i>	0.5	m.



Proyecto: **Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021**

1 PARAMETROS DE DISEÑO

Filtro Lento		
Largo	3.8	m
Ancho	2.8	m
Raspado de arena	0.2	m
Nº de Unidades	1	und

2 CALCULOS

Area del Filtro Lento	10.64	m ²
Volumen de arena a extraer del Filtro Lento	2.13	m ³

3 DIMENSIONES DE LOSA DE SECADO

Espesor de la Arena a secar	0.2	m
Largo	3.4	m
Ancho	3.4	m
Volumen de losa de secado	2.31	m

Proyecto: **Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021**

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	698	Hab.
Dotación	<i>Dot.</i>	150	L/Hab./d
Perdidas en el sistema	<i>%P</i>	25%	
Coefficiente de maxima variación diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coefficiente de maxima variación horaria	<i>K2</i>	2	
% de regulación	<i>%R</i>	20%	

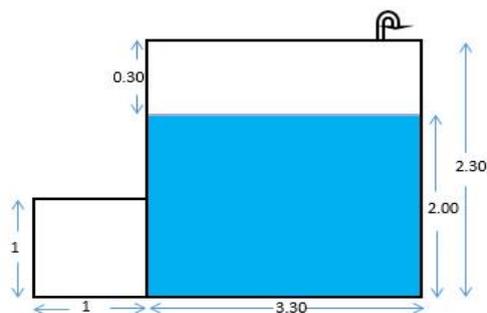
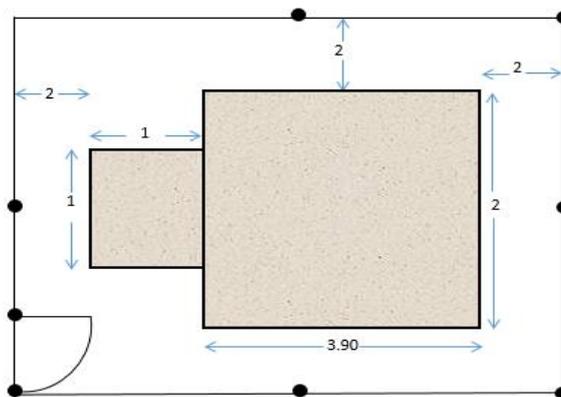
2. CÁLCULOS

Consumo Promedio Diario	<i>Qp</i>	139587.84	L/d.
Volumen Util	<i>V_{H2O}</i>	27.917568000	m ³
Volumen asumido para el diseño	<i>V_d</i>	30.0	m ³

3. DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO

Altura de Agua	<i>h</i>	2.00	m.
Largo	<i>A</i>	3.90	m.
Ancho	<i>B</i>	3.30	m.
Borde Libre	<i>BL</i>	0.3	m.
Altura total	<i>Ht</i>	2.3	m.
Volumen asumido para el diseño	<i>Vu</i>	26	m ³

ESQUEMA DEL RESERVORIO



DIMENSIONAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN - LOS JARDINES

1. DATOS

Estructura	Cota de Terreno	Caudales de diseño
Captación	976.775 msnm	Qm = 1.145 l/s
Sedimentador	948.500 msnm	Qmd = 1.49 l/s
Pre Filtro	889.473 msnm	Qmh = 2.29 l/s
Filtro Lento	888.823 msnm	
Reservorio	884.995 msnm	

2. FORMULAS A UTILIZAR

Para el diseño se empleará la formula de Hazzen y Williams

$$Q = 4.26 * 10^{-4} * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

Donde

Q: Caudal (l/s)

C: Coeficiente de rugosidad (adimensional)

150

D: Diámetro (pulg)

S: Gradiente hidráulico (m/km)

Página 1

3. CALCULOS

LINEA DE CONDUCCION

Tramo	Longitud	Caudal Qmd	Cota de Terreno		Desnivel del Terreno	Hf unitaria disponible	Diámetro Calculado	Diámetro Seleccio.	Velocidad	Hf unitaria	Hf del Tramo	Cota Piezométrica		Presión Final	Qmáx
	L (m)		Inicial	Final								Inicial	Final		
Captación - Sedimentador	300.00	1.145	976.775	948.500	28.28	0.094	01.23'	2.00	0.583	0.008138	2.441	976.78	974.33	25.83	4.606
Sedimentador - Pre filtro	840.00	1.489	948.500	863.204	85.30	0.102	01.34'	2.00	0.758	0.013222	11.107	948.50	937.39	74.19	4.795
Pre Filtro - Filtro Lento	4.00	1.489	889.473	888.823	0.65	0.162	01.21'	2.00	0.758	0.013222	0.053	889.47	889.42	0.60	6.181
Filtro Lento - Reservorio	16.00	1.489	888.823	884.995	3.83	0.239	01.12'	2.00	0.758	0.013222	0.212	888.82	888.61	3.62	7.617

INFORME DE MODELAMIENTO HIDRÁULICO REDES DE AGUA

Proyecto: “Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021”

Descripción: La presente memoria de cálculo, forma parte del expediente y se complementa con los cálculos hidráulicos de las obras proyectadas al Proyecto: Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021.

I. OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar el modelamiento hidráulico de los sistemas de agua potable del proyecto “Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021” mediante un software de simulación hidráulica y considerando las líneas y estructuras proyectadas en la zona de estudio.

Objetivos Específicos

- ✓ Mediante el tipo de análisis Estado Estático, realizar el modelamiento hidráulico de los sistemas de agua potable para todos los escenarios, considerando los datos recopilados de campo (topografía y trazos de redes) y la ubicación de los elementos proyectados.
- ✓ Analizar los resultados obtenidos mediante reportes y perfiles hidráulicos en los escenarios.

II. Descripción de los sistemas de agua potable

Para la zona de estudio del presente proyecto, se ha considerado la proyección de un reservorio del tipo apoyado de 26 m³, que tendrá la finalidad de abastecer a la población del sector los Jardines que cuenta con una población de 300 personas.

III. Metodología de trabajo

Herramienta de Simulación

Se usó el software WaterCAD V8i (SELECTseries 6) porque permite realizar simulaciones complejas de redes de agua potable bajo los tipos de análisis con que se desean trabajar: Estado Estático y Periodo Extendido, obteniéndose perfiles hidráulicos, gráficas y reportes del sistema ante distintos escenarios.

Elementos Hidráulicos

El programa WaterCAD presenta una variedad de elementos que, en conjunto, permiten representar los esquemas de los sectores mostrados, los cuales son:

- ✓ **Pipe:** Representa a las líneas de aducción y redes de distribución de los sectores.
- ✓ **Junction:** Representa el punto de división, continuidad o empalme de las tuberías de agua potable.
- ✓ **Tank:** Representa al reservorio proyectados que abastecerán a sus respectivos sectores.
- ✓ **Customer Meter:** Representa a las conexiones proyectadas de los sectores.

En conjunto, forman la demanda de agua potable a satisfacer.

IV. Escenarios

El programa WaterCAD permite que podamos organizar una simulación en varios escenarios, modificando los valores de la demanda, elementos topológicos y condiciones iniciales de operación. Para el presente estudio, los sistemas de simulación se mostrarán de la siguiente manera:

- **Año 01** : Caudal Máximo
- **Año 20** : Caudal Máximo

Las demandas de agua que el reservorio tendrá que satisfacer en las simulaciones fueron previamente calculadas en la Memoria de Cálculo de la Demanda de Agua Potable.

Alternativas

Para poder trabajar en distintos escenarios, se tiene que crear alternativas. Para este trabajo se ha visto conveniente usar crear la alternativa de Demanda.

Se usará los valores de las demandas en l/s, previamente calculadas en su respectiva Memoria de Cálculo, las que resultan de la multiplicación del caudal promedio con el coeficiente máximo horario.

V. Procedimiento

En un archivo se guarda los trazos de las líneas de agua y redes de distribución existentes y proyectadas de cada sector (por separado) en formato dxf.

- ✓ En paralelo, se guarda también las curvas de nivel y la ubicación de las conexiones en formatos dxf.
- ✓ Luego, importar cada archivo de los trazos al WaterCAD con la herramienta ModelBuilder para transformar las polilíneas en los elementos denominados Pipe y Junction.
- ✓ Con la herramienta TRex se importa el archivo de curvas de nivel para agregar a cada sector la información topográfica, y el archivo de conexiones para agregar los elementos Customer Meters al modelo.
- ✓ Luego, se usa la herramienta LoadBuilder para enlazar los Customer Meters a las redes de los sectores.
- ✓ En este punto, se crea las alternativas explicadas anteriormente y los escenarios donde estas se ubicarán.
- ✓ Luego se valida toda la información ingresada para detectar si existen problemas.
- ✓ Finalmente se inicia la simulación en cada sector y se exporta los reportes y perfiles más importantes para su interpretación.

VI. Resultados

Reportes

WaterCAD permite visualizar los valores de presiones, velocidades, caudales, etc., mediante Flex Tables (tablas flexibles). Cada elemento hidráulico presente en la simulación tiene su propia tabla de resultados y en el presente informe, se muestra el formato de presentación. Es importante mencionar que los Reportes que se adjuntan en el presente informe.

Tabla N° 1. Presentación del reporte de junction.

Nombre de nodo	X (m)	Y (m)	Cota de terreno	Presión (m) H ₂ O	Demanda (l/s)
J-15	285,032.14	9,331,283.34	819.65	23.33	0.07
J-57	284,938.43	9,331,243.28	818.85	24.13	0.05
J-1	284,904.04	9,330,554.72	819.65	24.73	0.00
J-2	285,025.42	9,330,804.77	819	24.90	0.00
J-49	284,873.30	9,331,126.20	818.2	24.98	0.08
J-8	284,707.92	9,331,073.02	816.37	26.67	0.04
J-25	284,787.44	9,331,354.54	815.94	26.69	0.05
J-7	284,752.23	9,331,042.07	816.21	26.95	0.04
J-27	284,830.19	9,330,989.12	816.27	26.97	0.00
J-28	284,811.62	9,331,390.02	815.43	27.20	0.04
J-27	284,861.45	9,331,354.55	815.41	27.22	0.04
J-24	284,825.49	9,331,327.94	815.35	27.29	0.32
J-52	284,942.28	9,331,240.75	815.57	27.41	0.17
J-36	284,927.76	9,331,300.45	815.47	27.50	0.04
J-26	284,836.69	9,331,319.99	815.03	27.60	0.00
J-51	284,980.28	9,331,207.17	815.54	27.63	0.14
J-23	284,746.17	9,331,215.71	815	27.71	0.05
J-3	284,785.88	9,331,016.83	815.5	27.77	0.00
J-54	284,765.75	9,331,062.79	815.2	27.78	0.17
J-48	284,787.83	9,331,019.52	815.47	27.79	0.00
J-40	284,861.14	9,331,302.74	814.73	27.97	0.15
J-13	284,907.48	9,331,101.01	815.14	28.04	0.18
J-16	284,782.97	9,331,182.78	814.6	28.15	0.12
J-22	284,786.78	9,331,188.10	814.59	28.15	0.00
J-56	284,968.00	9,331,277.81	814.63	28.35	0.05
J-35	284,900.33	9,331,274.83	814.25	28.45	0.10
J-21	284,906.10	9,331,267.84	814.5	28.47	0.12
J-32	284,828.53	9,331,152.99	814.5	28.49	0.00
J-45	284,819.41	9,331,156.14	814.25	28.50	0.04
J-4	284,864.28	9,331,127.21	814.42	28.59	0.21
J-55	284,841.58	9,331,317.00	814	28.70	0.04
J-53	284,985.30	9,331,213.80	814.25	28.72	0.00

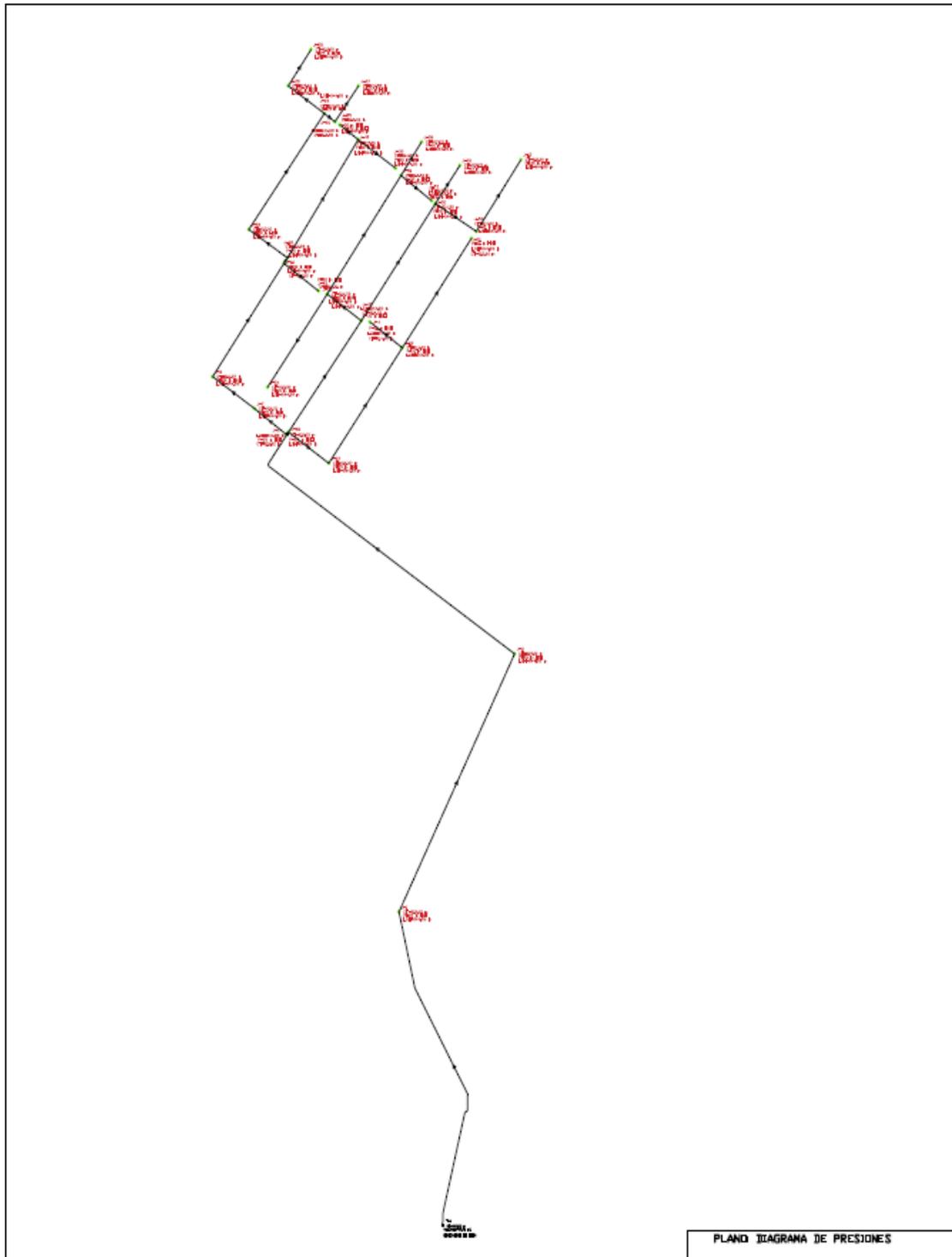
Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Presentación del reporte de pipes.

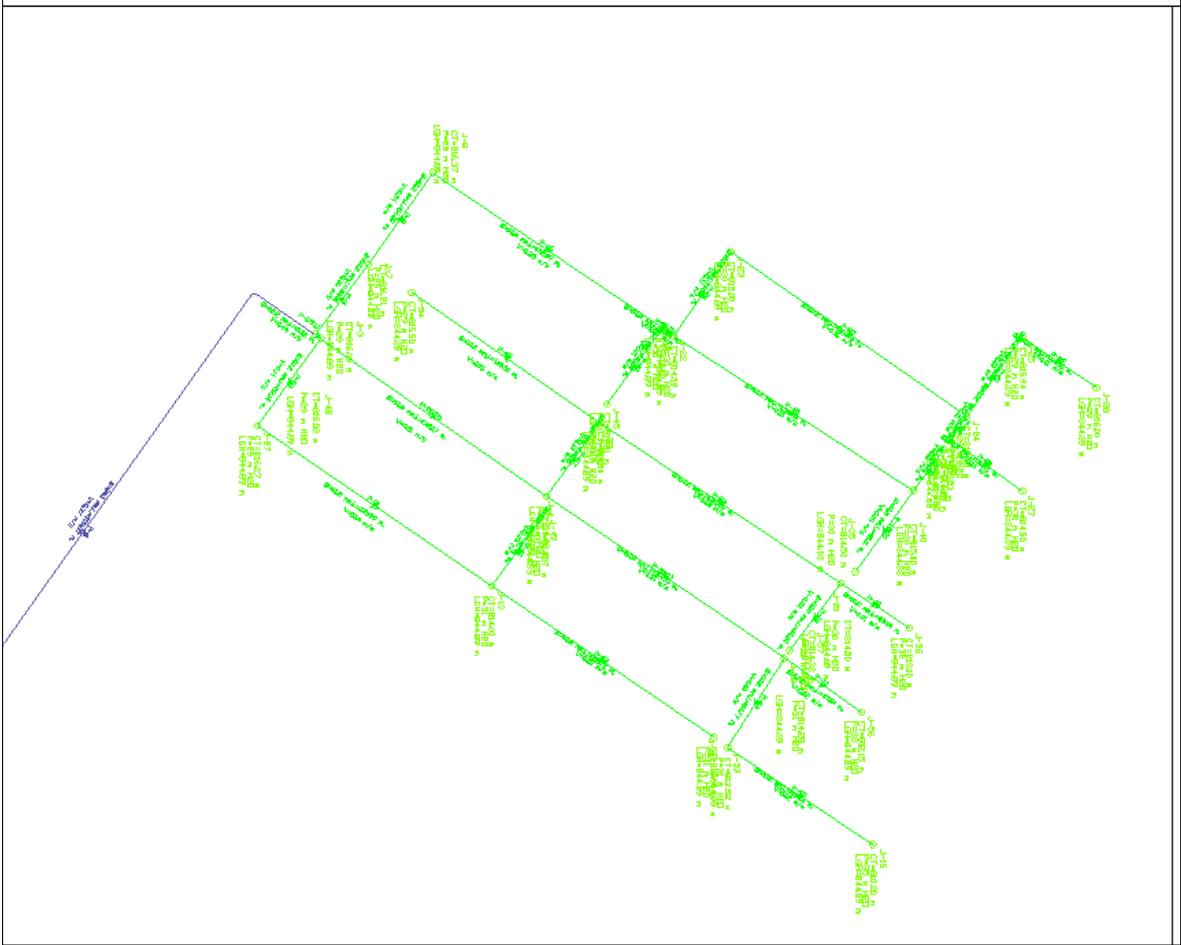
Nombre del tramo	Longitud (m)	Diámetro nominal (mm)	Material	Coefficiente H & W	Velocidad (m/s)	Caudal (L/s)
P-1	323.54	88.1	PVC	150	0.37	2.28
P-2	277.95	88.1	PVC	150	0.37	2.28
P-3	352.57	88.1	PVC	150	0.37	2.28
P-55(1)	3.32	60.2	PVC	150	0.44	1.26
P-7	42.06	60.2	PVC	150	0.36	1.02
P-8	54.05	60.2	PVC	150	0.34	0.98
P-16	132.97	60.2	PVC	150	0.33	0.94
P-55(2)	132.07	60.2	PVC	150	0.31	0.87
P-17(1)	6.54	60.2	PVC	150	0.27	0.78
P-24	49.11	60.2	PVC	150	0.17	0.49
P-25	137.43	60.2	PVC	150	0.16	0.44
P-31	135.99	60.2	PVC	150	0.14	0.39
P-58	52.14	60.2	PVC	150	0.14	0.39
P-67	44.08	60.2	PVC	150	0.13	0.38
P-45	136.64	60.2	PVC	150	0.10	0.29
P-59(1)	137.75	60.2	PVC	150	0.10	0.28
P-53	138.59	60.2	PVC	150	0.08	0.21
P-68	109.9	60.2	PVC	150	0.06	0.17
P-63	128.72	60.2	PVC	150	0.05	0.14
P-42(2)	48.11	60.2	PVC	150	0.03	0.10
P-27	46.43	60.2	PVC	150	0.03	0.08
P-60	42.46	60.2	PVC	150	0.03	0.08
P-64	50.77	60.2	PVC	150	0.02	0.07
P-65	83.84	60.2	PVC	150	0.02	0.07
P-72	40.6	60.2	PVC	150	0.02	0.05
P-71	45.12	60.2	PVC	150	0.02	0.05
P-28	42.51	60.2	PVC	150	0.01	0.04
P-29	42.93	60.2	PVC	150	0.01	0.04
P-40	39.14	60.2	PVC	150	0.01	0.04
P-52	45.14	60.2	PVC	150	0.01	0.04
P-69	13.74	60.2	PVC	150	0.01	0.04
P-70	24.21	60.2	PVC	150	0.01	0.04

Fuente: elaboración propia.

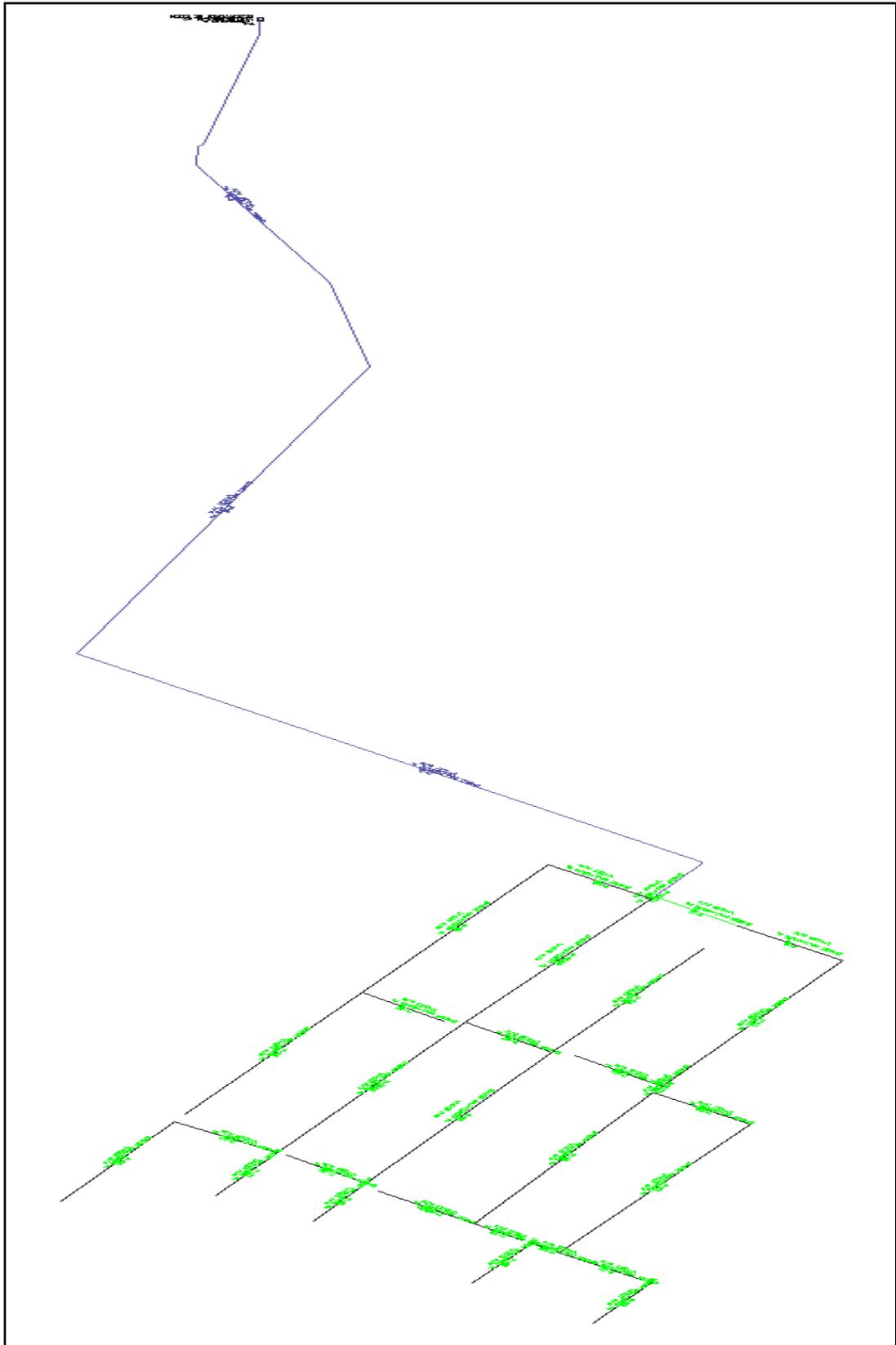
DIAGRAMA DE PRESIONES



PLANO DE REDES Y DIAGRAMA



PLANO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN



Mecánica de suelos.

Proyecto: “Diseño de un Sistema de Agua Potable para mejorar la Calidad de vida del Sector los Jardines, Moyobamba, 2021”




Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173298

PARTE I

GENERALIDADES

1.01 INTRODUCCIÓN

Buscando incrementar los niveles de salubridad, y ante la falta de un sistema de agua potable en el sector Los Jardines, el Sr. Bertin Oblitas Araujo ha solicitado los servicios profesionales de la empresa consultora "Pezo Consultores y Constructores SAC", para realizar el presente informe técnico para determinar las características de los suelos del proyecto de carácter definitivo, **“Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021”**. Ante lo manifestado y buscando garantizar la estabilidad de todas las partes que integrarán el presente proyecto, bajo los lineamientos de seguridad y economía principalmente.

1.02 OBJETIVOS

Para garantizar la estabilidad de las estructuras y elementos que conformarán el proyecto: **“Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.”**. en términos de economía, seguridad y funcionalidad, el presente estudio de Ingeniería de Cimentaciones traza los siguientes objetivos:

- ✓ Definir a que unidades litoestratigráficas pertenecen los suelos del proyecto.
- ✓ Mostrar las propiedades físico – mecánicas de los suelos del proyecto.
- ✓ Registrar en el trabajo de campo el nivel freático, afloramientos de agua o infiltraciones de la misma y analizar si éstas llegarán no sólo a condicionar la presión admisible del terreno de fundación, sino también, a afectar las excavaciones para la instalación de las tuberías de conducción y otros elementos que conformarán el proyecto.
- ✓ Detectar problemas geotécnicos inherentes al tipo de suelo, a la topografía del sector que cubre el proyecto, etc.


Jorge Augusto Pézo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

- ✓ Evaluar las condiciones sísmicas de la zona del proyecto para la adecuada estructuración de las principales estructuras hidráulicas de concreto armado.
- ✓ Estimar la presencia de agentes químicos nocivos para el concreto de los cimientos de las estructuras sismorresistentes del proyecto a fin de recomendar el tipo de cemento a emplear en obra y/o realizar en ésta tratamientos especiales y económicos.
- ✓ Proponer el o los sistemas de cimentación más adecuados para las estructuras más principales del proyecto.
- ✓ Analizar la conveniencia del nivel de la cimentación de las estructuras de concreto armado.
- ✓ Proponer presiones de contacto y deformaciones para las cimentaciones de las estructuras más principales del proyecto.
- ✓ Mostrar especificaciones técnicas adecuadas y mínimas para materiales a ser empleados en obra.
- ✓ Localizar la superficie freática y/o filtraciones de agua y analizar el grado de afección que éstos pueden causar no solo ante los trabajos de movimientos de tierras a ejecutarse en la etapa construcción del proyecto, sino también, en la estabilidad de las partes del sistema.
- ✓ Mostrar las propiedades físico – mecánicas de los suelos del proyecto.

1.03 UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en la jurisdicción del Distrito de Moyobamba, Provincia Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.

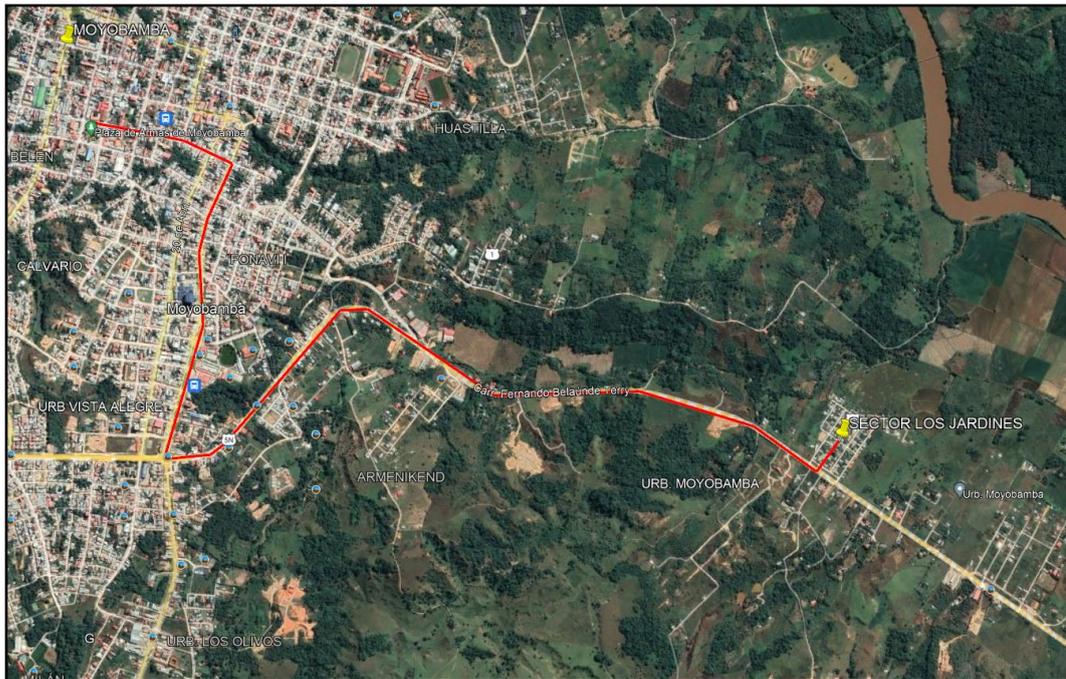
En cuanto a la altitud, el proyecto está sobre los 820.00 metros sobre el nivel medio del mar.

1.04 ACCESIBILIDAD AL ÁREA DEL PROYECTO

La accesibilidad al área del proyecto se da únicamente por vía terrestre.

Desde la ciudad de Tarapoto se da a través de una sola ruta, el cual es:

a. Moyobamba – Sector Los Jardines.	
Distancia	5 kilómetros.
Tipo de vía	Pavimentada - asfaltada.



Fuente google earth

1.04 METODOLOGÍA PLANIFICADA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO

Con el fin de alcanzar los objetivos trazados hasta el nivel de detalle requerido, se desarrolló la siguiente serie ordenada de actividades:

- ✓ Recopilación y descripción de la información existente.
- ✓ Análisis de la información previa proporcionada por el solicitante.
- ✓ Reconocimiento de campo. Se efectuó una travesía a lo largo y alrededores de las estructuras principales del proyecto y un recorrido a lo largo de la tubería de conducción del mismo, recogiendo la mayor cantidad de parámetros que pudieran condicionar la estabilidad de los distintos elementos que conforman el proyecto.
- ✓ Trabajos de campo y laboratorio.
- ✓ Análisis e interpretación de la información recolectada.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones correspondientes.
- ✓ Informe final. Redacción.

1.05 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto por ejecutar, “**Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.**” consiste en la construcción muro de encausamiento – barraje de


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

captación, PTAP para uso doméstico, la cual presta y beneficia al Sector Los Jardines, la actual fuente de abastecimiento observado en los trabajos de campo para este estudio permite afirmar que éste es del tipo superficial, y el agua que en el futuro se conducirá y con este mejoramiento del sistema al reservorio.

Desde la fuente de captación hasta la obra de regulación se construirá un PTAP, líneas de conducción.

La nueva línea de gradiente hidráulica a proyectar desde la actual fuente de captación hasta el reservorio, quedará sobre el nivel de lo que será la tubería de conducción.

Asimismo, y como en sus inicios, la captación reunirá las condiciones de seguridad de operación para evitar paralizaciones por enterramiento y emplayamiento.

Aquí, las estructuras hidráulicas importantes serán de concreto armado con $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ como mínimo a los 28 días de elaborado y para el caso de captación, y muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP estos serán del tipo "semi - enterrado" dado a factores geotécnicos y topográficos.

La nueva línea de conducción a concretizar con el presente proyecto, en totalidad se instalará en terrenos sin tránsito. Esta nueva línea se constituye como una sola hasta su entrega, la cual será la renovada, para de ahí en adelante pasar muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP y luego distribuirse a la zona de servicio del Sector Los Jardines.

1.06 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo "definitivo" y las recomendaciones vertidas en el mismo son suficientes para la planeación de la parte constructiva del proyecto.

Además, las recomendaciones expuestas en este estudio son sólo para los fines del presente proyecto; para otras estructuras o proyectos tomar al presente con carácter de antecedente o referencial.


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

1.07 CATEGORÍA DE LAS ESTRUCTURAS, CARGAS, CONFIGURACIÓN Y SISTEMA ESTRUCTURAL

La categoría de las estructuras sismorresistentes, son según nuestra Norma Técnica de Edificación E.030 – Diseño, de categoría "A2" - estructuras esenciales, con factor uso $U = 1.50$.

Las cargas de diseño de estas estructuras son cargas de sismo y servicio (carga muerta y carga viva) las cuales están en función de las dimensiones y las capacidades respectivas.

La configuración estructural de estas estructuras mencionadas líneas arriba, será regular tanto en planta como en altura y su sistema estructural, será de muros estructurales de concreto armado.

1.08 NORMATIVIDAD

Para elaborar el presente estudio, se siguió los lineamientos mínimos que exige nuestra actual Norma Técnica de Edificación E.050 – Suelos y Cimentaciones.

Asimismo, se tuvo presente las siguientes Normas Técnicas como lineamientos de complementación:

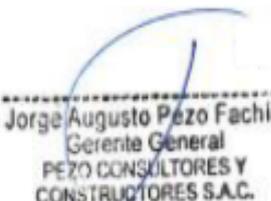
NTE. E.030 - Diseño Sismorresistente.

NTE. E.060 - Concreto Armado.

Estas normas se hallan vigentes en nuestro medio desde el año 2,018.

1.09 PARTICIPANTES

En el presente estudio han participado los señores: Ingeniero Civil Carlos Augusto Arévalo Ayachi como Profesional Responsable del Proyecto; el señor Jorge Augusto Pezo Fachin quien es Gerente General y a la vez técnico operador de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la empresa consultora "PEZO CC SAC".



Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

PARTE II
MEMORIA DESCRIPTIVA

2.01 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

- **Tipo de cimentación:**

Teniendo en cuenta las características geomecánicas del terreno de fundación, el sistema estructural de cada estructura a erigir en el presente proyecto y las consideraciones técnicas – económicas para los mismos, se ha tomado para el proyecto el desarrollo de cimentaciones superficiales de los tipos:

- ✓ Muro de encauzamiento captación: Cimentación corrida.
- ✓ PTAP: Cimentación rectangular.

- **Parámetros de diseño para la cimentación:**

- ✓ **Profundidad de desplante (D_f):** La profundidad de desplante, para los efectos de construcción y cálculo del esfuerzo último por corte, será:
Para el caso y diseño de las principales estructuras, las profundidades serán de:

Muro de encauzamiento captación:

$D_f = 1.50$ metros respecto al nivel de fondo del cauce de la quebrada.

PTAP: $D_f = 2.00$ metros respecto al nivel de terreno natural.

La presión admisible del terreno de fundación, controla el efecto de carga de rotura por corte y asentamiento máximo.

- ✓ **Factor de seguridad (FS):** El factor de seguridad tomado para el análisis de las estructuras del proyecto es de $FS = 3$. Este factor contempla una falla por corte ante cargas estáticas.
- ✓ **Asentamiento máximo ($s_{m\acute{a}x}$):** Está referido al asentamiento máximo a registrarse bajo el centro de la cimentación de cada cimiento a proyectar.

- **Agresividad del suelo a la cimentación:**

AGRESIVIDAD DEL SUELO EN FUNCIÓN AL pH


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

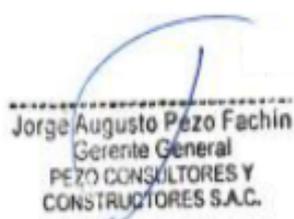
En lo que se refiere a la acidez, los suelos generalmente tienen un pH de 3,5 a 10. Suelos con material orgánico tienden a ser ácidos, al igual que suelos minerales con presencia de dióxido de carbono, gas que usualmente se encuentra en aguas profundas. Para estas condiciones se promueve la reacción catódica por reducción de H⁺. La corrosión del acero y hierro aumenta considerablemente a pH menores a 4. Sin embargo, los terrenos generalmente son de tipo alcalino, condiciones en las cuales no resulta ser muy agresivos, aquellos que presentan pH superiores a 9 originan la corrosión alcalina en metales anfóteros (o también llamados metaloides o semimetales como son el: Cromo, Zinc, Aluminio, Estaño y Plomo, que se disuelven formando aniones solubles.

Clasificación del suelo por su pH

Fuertemente ácido	Muy ácido	Acido	Poco ácido	Neutro	Poco alcalino	Alcalino	Fuertemente alcalino
pH < a 4.50	pH de 4.50 a 5.50	pH de 5.50 a 6.50	pH de 6.50 a 6.80	pH de 6.80 a 7.20	pH de 7.20 a 7.50	pH de 7.50 a 8.50	pH de 8.50 a 9.50

En el cuadro se presentan unos índices que permiten determinar las características agresivas de un suelo basándose en el contenido de aniones del mismo, cloruros, sulfatos y sulfuros, pH. Este tipo de información resulta de interés para predecir la agresividad de un suelo frente a, por ejemplo, una tubería enterrada y con base en esto, evaluar la corrosión y la protección correspondiente.

Porcentaje de sulfatos, cloruros y sales solubles nocivos para la cimentación


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Presencia en el suelo de	Partes por millón	Grado de alteración	Observación
Sulfatos	0 - 1,000	Leve	Ocasiona un leve ataque químico al concreto de la cimentación
	1,000 - 2,000	Moderado	
	2,000 - 20,000	Severo	
	> 20,000	Muy severo	
Cloruros	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión en la armadura o elementos metálicos
Sales solubles totales	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación

Como ya se mencionó párrafos a lo alto, el suelo y agua bajo el cual se cimienta toda estructura, tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras.

Los principales elementos químicos a evaluar son las sales solubles, Sulfatos y Cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente y las sales solubles totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales del suelo con el agua).


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Los resultados de los análisis químicos del suelo efectuado a las muestras representativas de las principales estructuras del proyecto y a la profundidad de cimentación, se tiene:

Ensayos de caracterización química:

Calicatas	Sales solubles ppm	Cloruros ppm	Sulfatos ppm	pH	Interpretación pH	textura
PTAP	125.30	98.30	69.30	5.02	ácido - no agresivo	Arena con arcilla

Las sales solubles sulfatos y cloruros se encuentran dentro de los límites permisibles de agresividad, (despreciable) y presentan pH ácido (pH 5.02) pero que no causara daños por ataque químico por acides (pH <4.50) por lo que se recomienda el de uso general Tipo I Portland.

2.02 INFORMACIÓN PREVIA

- **Del terreno a investigar:**

- ✓ Plano de ubicación y accesos:

El acceso a la zona del proyecto se da fácilmente por la ruta señalada en el ítem 1.04 de este estudio, asimismo y para mayor alcance ver el ítem 3.01 "Plano de ubicación y accesos al área del proyecto", la cual está en la parte III del presente estudio.

Jurisdicción legal del área del proyecto:

El proyecto **“Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.”**. legalmente se encuentra bajo la jurisdicción política del Distrito Moyobamba, Provincia de Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Así como la actual línea de gradiente hidráulica presente muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP hasta el reservorio, la nueva línea a erigirse con el presente proyecto, se hallará también sobre el nivel de la tubería de conducción, para hacer que todo el sistema funcione a gravedad.

Tubería de conducción:

La nueva tubería de conducción presentará tres clases de tendido y tipo de relleno dado a factores geotécnicos y topográficos; estas son: "Zanja con suelo inestable", "zanja con fondo plano" y "zanja con fondo adaptado a la forma del tubo".

Sobre la línea de conducción, se colocarán cámaras rompe presión, válvulas de purga de sedimentos, de aire y de compuerta.

Asimismo, y para el caso de la instalación de las tuberías, se afirma que los taludes de las excavaciones a desarrollarse en los trabajos de movimientos de tierra, serán estables, por lo que no será necesario utilizar apuntalamientos y/o ademes para efectos de proceso constructivo y de seguridad del personal obrero.

Movimiento de tierras:

El movimiento de tierras a desarrollarse en la ejecución del proyecto es de significación, porque no sólo se escarificará y removerá totalmente capas de suelo orgánico de las zonas donde se desplantarán las principales estructuras del proyecto, sino también, porque se hará zanjas para la colocación de la tubería de conducción. Los anchos de las zanjas a ejecutar estarán en función del diámetro de diseño hidráulico de las tuberías a instalar.

En determinados tramos de la tubería de conducción se harán en lo posible excavaciones adicionales para drenar las aguas subterráneas, esto con el fin de facilitar los trabajos de excavación, instalación, compactación de los materiales térreos seleccionados y propios bajo y sobre las tuberías y otros elementos componentes del proyecto; estos drenes a ejecutar serán "sangrados" para en la ejecución de la obra evitar sistemas de bombeo.


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

En cuanto a los trabajos a ejecutarse para la instalación de las nuevas redes de distribución de agua y tuberías de la línea de conducción sobre sectores que por primera vez contarán con estos servicios básicos, se afirma que los taludes de las excavaciones permanecerán estables durante la colocación de dichas tuberías, es decir, no será necesario emplear elementos de tablestacado y/o apuntalamientos.

Lineamientos de determinación del programa de exploración:

Dos son los lineamientos que determinaron el programa de exploración para el presente estudio; estas son:

La nueva línea de conducción se instalará casi en totalidad sobre terrenos sin tránsito lo que implica que sobre la clave de la tubería existirá un recubrimiento de 0.80 metros como mínimo de material compactado y que el tubo tendrá un diámetro aproximado de 3".

Las estructuras principales tienen dimensiones establecidas, las mismas que están definidas por el caudal de diseño del proyecto, es decir, éstas tienen ya definidas sus dimensiones como largo (L), ancho (B) y profundidad (h). Ante estos últimos y tomando el lineamiento de la profundidad activa de cimentación para la investigación del terreno de fundación se empleó la siguiente fórmula para establecer la profundidad mínima de auscultación del subsuelo:

$$H = D_f + 1.5B$$

Donde:

D_f = Profundidad de desplante de la estructura.

B = Dimensión mínima de la estructura.

La "calicata" fue la única técnica de investigación del subsuelo empleada para el presente estudio. El empleo de esta técnica de investigación se justifica ante los términos económicos establecidos en el contrato para el desarrollo del presente estudio.


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

• **Datos generales de la zona:**

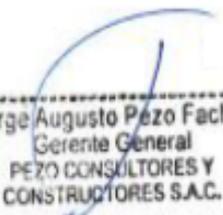
- ✓ Usos anteriores: Usos como cantera, explotación minera, botadero, rellenos sanitarios u otros no se han dado sobre la superficie y alrededores de las principales estructuras del proyecto (muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP).
- ✓ Construcciones antiguas, restos arqueológicos u obras semejantes: Fábricas, vestigios u levantamientos similares, no existen sobre el área del proyecto y alrededores del mismo que puedan afectar el presente estudio de Ingeniería de Cimentaciones. Además, la nueva línea de conducción se instalará de manera paralela a la ya existente.

• **Estudios anteriores realizados en la zona**

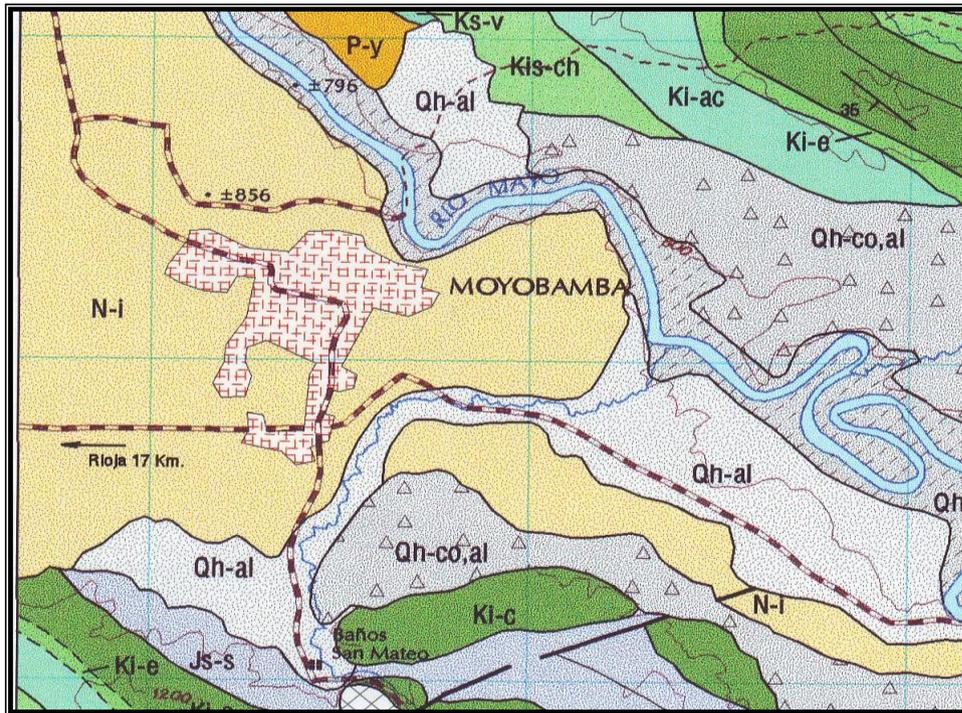
Con antelación al presente estudio se han realizado solo estudios de carácter general en la zona del proyecto y en los alrededores de éste y que, para los fines de este estudio, ellos constituyen referencias de gran valor.

Estos estudios se presentan en los siguientes documentos:

-El boletín N° 122 de la serie "A" del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), primera edición, el cual fue publicado en el mes de noviembre de 1,998. Este boletín muestra la "Geología de los Cuadrángulos de Moyobamba", hoja 13 – j (hoja analizada). Cuadrángulo de Moyobamba.


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



• **Otra información:**

✓ Geología:

El basamento rocoso está constituido por rocas de naturaleza principalmente sedimentaria cuya datación va desde Jurásico-Cretácico hasta el Cuaternario reciente. La pila sedimentaria suma aproximadamente más de 5,000 metros de grosor, las cuales fueron sometidas a procesos tectónicos y orogénicos que dieron lugar a la Cordillera de los Andes.

Durante este proceso de plegamiento y levantamiento de la Cordillera, incluyendo el de la Faja Subandina, el rasgo estructural principal de la zona es de zona de debilitamiento fácil en pleno proceso evolutivo, donde hoy se ubican las localidades que fueron desastadas por los sismos de 1,968; 1,990 y 1,991.

Estas zonas de debilitamiento unidas a fallas geológicas y estructuras diapíricas han facilitado su emplazamiento actual y debido a su alta plasticidad pueden considerarse como zona de resbalamiento o despegue durante eventos tectónicos, de ahí que los sismos destructores tienen probablemente focos superficiales en el lugar.

Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Las principales estructuras que controlan el Valle del Alto Mayo son la ya mencionada “Depresión Tectónica del Alto Mayo” y la “Cordillera Oriental”.

A estas unidades morfoestructurales se hallan asociadas la falla Angaisa, la cual pasa cerca de la ciudad de Moyobamba y que dio lugar al desarrollo de los sismos del 19 de junio de 1,968 y del 4 de abril de 1,991, y la falla Pucatambo que dio lugar al sismo del 29 de mayo de 1,990 y que está cerca de la ciudad de Rioja.

Ante lo manifestado con anterioridad, resulta coherente postular la existencia de fallas activas en la zona en forma paralela y en forma transversal al rumbo andino como parte dinámica del neotectonismo; por esta razón se recomienda para el proyecto desarrollar un adecuado análisis Sismorresistente por parte del proyectista.

✓ Geomorfología y geodinámica aplicada:

Corresponden a geoformas relativamente planas, las cuales han sido originadas por efectos de la sedimentación influenciada por la dinámica fluvial y por la decantación de los sedimentos en medios lacustrinos. Estos relieves se han desarrollado, durante la última etapa de regresión marina, originada por efectos de la fase Tectónica Inca ocurrida durante el Terciario inferior.

Rasgos activos de derrumbes, deslizamientos, flujos, huaycos, inundaciones y otros, no se vislumbran en la zona del proyecto.

Sismicidad. Antecedentes:

En base a los registros de sismos históricos ocurridos en la región San Martín y alrededores, se afirma que la zona del Alto Mayo es de alta sismicidad, esto, porque en ésta se presenta o distingue una gran concentración de desarrollo de sismos fuertes con efectos destructivos que en el pasado han cobrado numerosas víctimas y cuantiosos daños materiales.

Especial atención merecen los hipocentros y epicentros detectados en los alrededores de la zona del proyecto, pues, estos en su mayoría muestran


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

respectivamente profundidades que van desde los 20 a 30 km (lo cual nos permite asociarlos a fallas geológicas superficiales o de reciente formación) y distancias no mayores a 300 km respecto a la ciudad de Moyobamba. A lo último unimos las características estructurales y tectónicas de toda la Faja Subandina las cuales se hallan en pleno proceso de levantamiento. La Faja Subandina es una de las más principales zonas sismogénicas del país.

Los sismos históricos más importantes compilados, analizados y actualizados a la fecha son:

<u>Fechas</u>	<u>Ubicación y características</u>
- 26 de noviembre de 1,877	Chachapoyas, ocurren efectos del sismo.
- 28 de septiembre de 1,906	Trujillo y Moyobamba; en Chachapoyas alcanza una intensidad VII en la escala de Mercalli Modificada.
- 14 de mayo de 1,928	Chachapoyas sufre destrucción casi total; es un sismo notable con intensidad de IX en la escala de Mercalli Modificada.
- 18 de julio de 1,928	Réplica fuerte del sismo de 14 de mayo.
- 6 de agosto de 1,945	Sismo destructor en Moyobamba, con intensidad VII en la escala de Mercalli Modificada.
- 10 de noviembre de 1,946	Sismo con epicentro en Sihuas, a 300 Km de Moyobamba y Chachapoyas, causó daños en Moyobamba y Chachapoyas.
- 19 de junio de 1,968	Terremoto con epicentro al noroeste de Moyobamba. Alcanzó una intensidad de VII en la escala de Mercalli Modificada. Moyobamba quedó con daños significativos.
- 29 de mayo de 1,990	Terremoto, con epicentro al sur de Rioja (falla Pucatanbo). Daños en Soritor, Rioja y Moyobamba. Este sismo alcanzó una magnitud de 5.8 grados en la escala de Richter, acompañado de un gran número de réplicas que se prolongaron por más de 20 días.

- 4 de abril de 1,991

Sismo con epicentro a 30 Km aproximadamente de Moyobamba. Daños en Moyobamba, Rioja y principalmente en Nueva Cajamarca. Este sismo alcanzó una intensidad de VII en la escala de Mercalli Modificada.

- 25 de septiembre del 2,005

Sismo estremecedor sentido en casi toda la parte central y toda la parte norte del Perú. Sus ondas fueron sentidas en localidades fronterizas de El Ecuador, Colombia y Brasil.

El mayor efecto se manifestó en la ciudad de Lamas, siendo sus factores de vulnerabilidad sísmica los materiales y sistemas de construcción, el suelo, la topografía y la presencia de agua subterránea. En Lamas se registró 01 muerto y varios heridos; en Moyobamba y alrededores hubo mucha conmoción. La magnitud local de este sismo fue de 7.5 grados en la escala de Richter.

✓ Dinámica de suelos:

Bien es cierto que los sismos ocurridos en los años 1,990, 1,991 y 2,005 permitieron, en determinados lugares del Valle del Alto Mayo, específicamente en aquellas zonas donde existe depósitos holocénicos fluviales (Qh-fl), registrar el desarrollo del fenómeno denominado "licuación de suelos"; en la zona de estudio del proyecto se descarta totalmente esta posibilidad de ocurrencia, puesto que no existe sobre, dentro y debajo de la profundidad activa de cimentación, espesores considerables de arenas finas y limos no plásticos sueltos ambos bajo el nivel freático.

2.03 EXPLORACIÓN DE CAMPO

La exploración de campo fue dirigida por el señor Jorge Augusto Pezo Fachín, Gerente General y a la vez técnico operador de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la empresa consultora "PEZO CC SAC'.

Asimismo, se contó con la participación de 01 obrero cuyas labores guiadas llegaron a su fin al mismo día de iniciado sus faenas. Con este


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

personal, se realizó un total de cuatro (04) calicatas como técnica de investigación del subsuelo.

Asimismo, cabe señalar, que, en cada pozo de observación e investigación del subsuelo ejecutado en los trabajos de campo, se midió, identificó y describió los suelos hallados, desarrollándose para esto y en cada uno de ellos, pruebas manuales para no solo ubicarlos dentro de un sistema de clasificación de suelos, sino también, para medir su grado de compactación en estado natural. De todas las calicatas ejecutadas se obtuvieron muestras de suelos bajo un solo estado de conservación, para en laboratorio ser sometidas a ensayos de Caracterización Física y a ensayo especial de Corte Directo.

En la zona de captación, no se pudo desarrollar investigación alguna, dado a la técnica de investigación empleada en los trabajos de exploración del subsuelo (calicata).

Para el caso del elemento mencionado líneas arriba, es el agua, el cual está de manera permanente en el lugar, el que no permitió desarrollar esta técnica de investigación, es la presencia de grandes fragmentos de roca arenisca el que no permitió alcanzar ni la profundidad mínima de investigación del subsuelo que exige nuestra Norma Técnica E.050 – Suelos y Cimentaciones. Estos fragmentos in situ se presentan a manera de grandes placas, son difíciles de remover con herramientas manuales y que, por fines de seguridad ante efectos de cimentación, éstos se clasifican como fragmentos de roca extremadamente débiles a muy débiles. Todos estos fragmentos de roca los cuales fueron transportados.

2.04 ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Los ensayos que seguidamente se muestra en la siguiente tabla, fueron ejecutados en cumplimiento estricto de las normas American Society Testing for Materials (ASTM), según el detalle siguiente:

Tabla N° 01: Ensayos ejecutados en campo y laboratorio.


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Ensayos realizados	Norma aplicable
Descripción visual - manual	ASTM D2488
Peso específico de masa	ASTM D1556
Contenido de humedad	ASTM D2216
Análisis granulométrico	ASTM D 422
Límite líquido y límite plástico	ASTM D4318
Gravedad específica de los sólidos	ASTM D 854
Clasificación Unificada de Suelos	ASTM D2487
Corte directo	ASTM D3080

Se ejecutó un (01) ensayo de ensayo de Corte Directo sobre muestra remoldada.

Con los parámetros geotécnicos de resistencia obtenidos de esta prueba especial de corte Directo, se efectuó el cálculo de la presión admisible del terreno de fundación. Los parámetros geotécnicos de resistencia obtenidos en laboratorio de este solo ensayo, son:

A) Capacidad de carga

Según el Reglamento Nacional de edificaciones, Norma E.050 en su última versión aprobada en el año 2018 cuya referencia fue tomada de Bowles, Joseph E. (1996) Foundation Analysis and Design. New York: Mc Graw – Hill Book Co., La capacidad de carga (qd) es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos a partir de parámetros determinados mediante los ensayos in situ o los ensayos de laboratorio realizados.

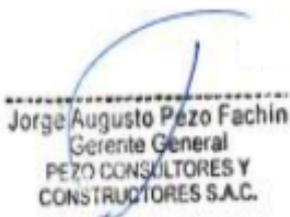
B) Angulo de fricción interna

Según Terzaghi y Meyerhof (1957) para obtener los ángulos de fricción mediante D_r , se puede usar las siguientes relaciones:

D_r , puede usarse las siguientes relaciones:

✓ Suelos granulares con % pasa el tamiz N°200 mayor al 5%

$$\varphi' = 25 + (0.15 * D_r)$$



 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.



 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

✓ Suelos granulares con % pasa el tamiz N°200 menor al 5%

$$\varphi' = 30 + (0.15 * Dr)$$

Según las tablas de clasificación del suelo del estrato a cimentar, se tiene suelos granulares con porcentaje de finos menor al 5% y Dr de 9.80%, por lo tanto, se estima que:

$$\varphi' = 30 + (0.15 * Dr)$$

Captación:

$$\phi' = 30.00^\circ$$

$$c' = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

2.05 PERFIL DEL TERRENO

Sobre la base de no sólo las observaciones efectuadas a nivel de superficie sobre el tramo y alrededores del proyecto, sino también, sobre los resultados de los ensayos efectuados en laboratorio, se afirma que los suelos del lugar son suelos pertenecientes a las unidades litoestratigráficas descritas con anterioridad en este estudio.

2.06 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA

Agua subterránea si se presenta en la zona de emplazamiento de la principal de concreto armado a erigir con el proyecto (barraje – captación a construir. Lo último señalado no condiciona la presión admisible del terreno de fundación de las estructuras recién mencionadas ante sus cargas de servicio y cargas de sismo.

2.07 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

• Memoria de cálculo:

Para el cálculo de la presión de carga permisible del terreno de fundación, se empleó, para la determinación de la carga de rotura y el asentamiento inmediato, las siguientes ecuaciones:


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Carga de rotura: La "Ecuación General de Capacidad de Carga" propuesto por Meyerhof en 1,963 para el caso de cimientos rectangulares que exhiben falla local por corte en suelos.

Asentamiento inmediato: La Ecuación de la Teoría de la Elasticidad cuyo factor de influencia y la razón largo/ancho fue establecida por Terzaghi en 1,943.

Para el cálculo de la presión de carga permisible del terreno de fundación, se tuvo presente las ecuaciones antes mencionadas, un factor de seguridad de 3, una falla del tipo corte local, un asentamiento máximo de 45 mm y los siguientes parámetros geotécnicos de resistencia:

Captación:

$$\phi' = 30.00^\circ$$

$$c' = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

Calicata C-03 - PTAP:

$$\phi' = 28.92^\circ$$

$$c' = 0.07 \text{ kgf/cm}^2$$

Para el diseño y construcción del PTAP, en este estudio se expone presiones de carga permisible del terreno de fundación, estimados, los cuales en obra deberán ser verificados.

• **Tipo de cimentación:**

Para el caso muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP, se ha seleccionado para el análisis de la cimentación, por razones de diseño y economía, cimiento superficial del tipo placa de concreto armado de forma rectangular.

Para el caso de diseño y construcción, se ha seleccionado respectivamente cimientos rectangulares.

• **Profundidad de desplante:**

La profundidad de desplante para el efecto de cálculo del esfuerzo


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Captación: $D_f = 1.50$ metros.

PTAP: $D_f = 2.00$ metros.

Todas estas profundidades, a excepción del muro de encauzamiento y de protección, están referidas al nivel del terreno natural. Para el caso de los muros, las profundidades están referidas al fondo del cauce de la quebrada.

Para el procesamiento de datos se usó los siguientes parámetros característicos del terreno de la captación:

$\gamma_m = 1900 \text{ kg/m}^3$ (peso específico de masa promedio estimado sobre el nivel de la cimentación)

$\gamma_m = 1900 \text{ kg/m}^3$ (peso específico de masa promedio bajo el nivel de la cimentación)

$\phi = 30,00^\circ$

$c = 0,00 \text{ Kg/cm}^2$

$E = 8000 \text{ Ton/m}^2$ (módulo de elasticidad). Véase anexo III Tablas y figuras Tabla N° 06: Módulo de elasticidad del suelo (Bowles - 1,977).

$u = 0,15$ (coeficiente de Poisson). Véase anexo III Tablas y figuras Tabla N° 05: Valores de la relación de Poisson (Bowles - 1,977).

Para los efectos de cálculo, se consideró para el procesamiento de datos, la superficie freática.

• **Tipo de cimentación:**

Se plantea el uso de cimientos superficiales. Este planteamiento se debe únicamente a razones de diseño y economía ante las características físico – mecánicas que el terreno de fundación presenta.

• **Profundidad de desplante:**

Para los efectos de construcción y cálculo de la presión de carga permisible del terreno de fundación, la profundidad de desplante es 150 centímetros.

• **Determinación de la carga de hundimiento y factor de seguridad:**


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Las ecuaciones anunciadas por Terzaghi, para determinar la presión de hundimiento, para el caso en la que el suelo exhiba falla local por corte, n:

$$q_h = q_o N'_q + c_d N'_c S_c + 0.5 \gamma B N'_\gamma S_\gamma$$

Dónde:

q_h = Carga de hundimiento.

q_{sh} = Carga de seguridad frente al hundimiento.

q_{ad} = Carga admisible (Ton/m²).

c_d = Cohesión afectado por factor de seguridad (Ton/m²).

q_o = Presión efectiva por sobrecarga (Ton/m²).

γ_m = Peso específico de la masa del suelo (Ton/m³).

γ_{sat} = Peso específico de la masa del suelo en estado saturado (Ton/m³).

B = Anchura del cimiento.

L = Longitud del cimiento.

N'_c, N'_q, N'_γ = Factores no dimensionales de capacidad de carga ($f = \phi_d$).

S_c, S_γ = Factores de corrección por la forma de la zapata según Terzaghi.

Tabla de factores de corrección por la forma de la zapata según Terzaghi.

Tipo de zapata	S_c	S_γ
Corrido	1	1

Se sabe, además, que los parámetros geotécnicos de resistencia al corte, son:

ϕ = Ángulo de fricción

c = Cohesión en Kg/cm²

Si aplicamos un factor de seguridad a dichos parámetros geotécnicos de resistencia al corte ($1,4 \leq FS_{\text{corte}} \leq 1,6$), se tiene:

$$c_d = c / FS_{\text{corte}} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\phi_d = \text{tg}^{-1} [(\text{tg } \phi) / FS_{\text{corte}}]$$

Donde $FS_{\text{corte}} = 1,5$

Del mismo modo, se sabe que los factores no dimensionales de capacidad de carga, son:

$$N'_q = [e^{(3\pi/2 - \pi \phi_d/180^\circ) \text{tg } \phi_d}] / [2 \cos^2 (45^\circ + \phi_d/2)]$$

$$N'_c = (N'_q - 1) \text{ctg } \phi_d$$

$$N'_\gamma = 2(N'_q + 1) \text{tg } \phi_d$$

Si a los parámetros geotécnicos de resistencia al corte se les designa un factor de seguridad al corte de 1,5 ($FS_{\text{corte}} = 1,5$), se tiene que:

$$c_d = c/FS_{\text{corte}} = 0,00 \text{ Ton/m}^2$$

$$\phi_d = \text{tg}^{-1} [(\text{tg } \phi) / FS_{\text{corte}}] = 21,05^\circ \approx 21^\circ$$

Estas cuantificaciones, proporcionan los siguientes factores sin dimensiones de capacidad de carga:

$$N'_q = [e^{(3\pi/2 - \pi \phi_d/180^\circ) \text{tg } \phi_d}] / [2 \cos^2 (45^\circ + \phi_d/2)] = 8,26$$

$$N'_c = (N'_q - 1) \text{ctg } \phi_d = 18,92$$

$$N'_\gamma = 2(N'_q + 1) \text{tg } \phi_d = 7,11$$

El valor de la sobrecarga de tierras sobre el plano de la cimentación es:

$$q_o = \gamma_m (D_f - h) + (\gamma_{\text{sat}} - \gamma_w) h$$

Donde "h" es la posición del nivel freático por encima del nivel de desplante del cimiento. Dado a que el nivel freático está presente en la zona de estudio, el valor de $q_o = 2,85 \text{ Ton/m}^2$.

Véase anexo III Tablas y figuras Figura N° 02: Ejemplo para calcular la presión total y efectiva de sobrecarga (overburden), y Figura N° 03: Modificación de las ecuaciones de capacidad de carga por el nivel freático. Con estas expresiones, se tiene que la carga de hundimiento es:

$$q_h = 23,55 + 0,00 + 5,41 = 28,96 \text{ Ton/m}^2$$

La carga de seguridad frente al hundimiento, aplicando un factor de seguridad $F = 3$, la obtenemos de la expresión:

$$q_{sh} = [(q_h - q_o)/F] + q_o = 11,55 \text{ Ton/m}^2$$

Determinación de la carga admisible:

Los cálculos basados en la fuerza cortante del terreno mostraron que la carga de hundimiento para cimentaciones con base en zapatas de forma cuadrada de 1 metro de lado a una profundidad de 150 centímetros fue de $2,90 \text{ kg/cm}^2$. Adoptando un factor de seguridad de 3 sobre este valor, el valor de la carga de seguridad frente al hundimiento del suelo debajo de la cimentación con base en zapatas cuadradas es de $1,16 \text{ kg/cm}^2$.

Sin embargo, en vista de la sensibilidad de las estructuras del proyecto a los efectos de asentamientos, se decidió limitar (75%) los asentamientos totales y diferenciales adoptando una carga admisible de $0,87 \text{ kg/cm}^2$.

Determinación de la carga de rotura al corte para la estructura N° de PTAP, para el procesamiento de datos se usó los siguientes parámetros característicos del terreno de la calicata C-03:

$\gamma_m = 1850 \text{ kg/m}^3$ (peso específico de masa promedio estimado sobre el nivel de la cimentación)

$\gamma_m = 1850 \text{ kg/m}^3$ (peso específico de masa promedio bajo el nivel de la cimentación)

$\phi = 28,92^\circ$

$c = 0,07 \text{ Kg/cm}^2$

$E = 3000 \text{ Ton/m}^2$ (módulo de elasticidad). Véase anexo III Tablas y figuras Tabla N° 06: Módulo de elasticidad del suelo (Bowles - 1,977).

$u = 0,30$ (coeficiente de Poisson). Véase anexo III Tablas y figuras Tabla N° 05: Valores de la relación de Poisson (Bowles - 1,977).

Para los efectos de cálculo, no se consideró para el procesamiento de datos, la superficie freática.

- **Tipo de cimentación:**

Se plantea el uso de cimientos superficiales. Este planteamiento se debe únicamente a razones de diseño y economía ante las características físico – mecánicas que el terreno de fundación presenta.

- **Profundidad de desplante:**

Para los efectos de construcción y cálculo de la presión de carga permisible del terreno de fundación, la profundidad de desplante es 200 centímetros.

- **Determinación de la carga de hundimiento y factor de seguridad:**

Las ecuaciones anunciadas por Terzaghi, para determinar la presión de hundimiento, para el caso en la que el suelo exhiba falla local por corte, n

$$q_h = q_o N'_q + c_d N'_c S_c + 0.5 \gamma B N'_\gamma S_\gamma$$

Dónde:

$q_h =$ Carga de hundimiento.

$q_{sh} =$ Carga de seguridad frente al hundimiento.

$q_{ad} =$ Carga admisible (Ton/m^2).

$c_d =$ Cohesión afectado por factor de seguridad (Ton/m^2).

$q_o =$ Presión efectiva por sobrecarga (Ton/m^2).


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

γ_{sat} = Peso específico de la masa del suelo en estado saturado (Ton/m³).

B = Anchura del cimiento.

L = Longitud del cimiento.

N'_c, N'_q, N'_γ = Factores no dimensionales de capacidad de carga (f = ϕ_d).

S_c, S_γ = Factores de corrección por la forma de la zapata según Terzaghi.

Tabla de factores de corrección por la forma de la zapata según Terzaghi.

Tipo de zapata	S_c	S_γ
Rectangular	$1 + 0,2 B/L$	0,8

Se sabe, además, que los parámetros geotécnicos de resistencia al corte, son:

ϕ = Ángulo de fricción

c = Cohesión en Kg/cm²

Si aplicamos un factor de seguridad a dichos parámetros geotécnicos de resistencia al corte ($1,4 \leq FS_{\text{corte}} \leq 1,6$), se tiene:

$c_d = c/FS_{\text{corte}}$ (Kg/cm²)

$\phi_d = \text{tg}^{-1} [(\text{tg } \phi) / FS_{\text{corte}}]$

Donde $FS_{\text{corte}} = 1,5$

Del mismo modo, se sabe que los factores no dimensionales de capacidad de carga, son:

$N'_q = [e^{(3\pi/2 - \pi \phi_d/180^\circ) \text{tg } \phi_d}] / [2 \cos^2 (45^\circ + \phi_d/2)]$

$N'_c = (N'_q - 1) \text{ctg } \phi_d$

$N'_\gamma = 2(N'_q + 1) \text{tg } \phi_d$

Si a los parámetros geotécnicos de resistencia al corte se les designa un factor de seguridad al corte de 1,5 ($FS_{\text{corte}} = 1,5$), se tiene que:

$c_d = c/FS_{\text{corte}} = 0,60 \text{ Ton/m}^2$

$\phi_d = \text{tg}^{-1} [(\text{tg } \phi) / FS_{\text{corte}}] = 19,88^\circ \approx 20^\circ$

Estas cuantificaciones, proporcionan los siguientes factores sin dimensiones de capacidad de carga:

$N'_q = [e^{(3\pi/2 - \pi \phi_d/180^\circ) \text{tg } \phi_d}] / [2 \cos^2 (45^\circ + \phi_d/2)] = 7,44$

$N'_c = (N'_q - 1) \text{ctg } \phi_d = 17,69$

$N'_\gamma = 2(N'_q + 1) \text{tg } \phi_d = 6,14$

El valor de la sobrecarga de tierras sobre el plano de la cimentación es:

$q_o = \gamma_m (D_f - h) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) h$

Donde "h" es la posición del nivel freático por encima del nivel de desplante del cimiento. Dado a que el nivel freático no está presente en la zona de estudio, entonces, los valores de "h" y " γ_{sat} " y " γ_w " no existen, por lo que $q_0 = 3,70 \text{ Ton/m}^2$.

Véase anexo III Tablas y figuras Figura N° 02: Ejemplo para calcular la presión total y efectiva de sobrecarga (overburden), y Figura N° 03: Modificación de las ecuaciones de capacidad de carga por el nivel freático.

Con estas expresiones, se tiene que la carga de hundimiento es:

$$q_h = 27,52 + 13,80 + 4,55 = 45,87 \text{ Ton/m}^2$$

La carga de seguridad frente al hundimiento, aplicando un factor de seguridad $F = 3$, la obtenemos de la expresión

$$q_{sh} = [(q_h - q_0)/F] + q_0 = 17,76 \text{ Ton/m}^2$$

Determinación de la carga admisible:

Los cálculos basados en la fuerza cortante del terreno mostraron que la carga de hundimiento para cimentaciones con base en zapatas de forma cuadrada de 1 metro de lado a una profundidad de 150 centímetros fue de $4,59 \text{ kg/cm}^2$. Adoptando un factor de seguridad de 3 sobre este valor, el valor de la carga de seguridad frente al hundimiento del suelo debajo de la cimentación con base en zapatas cuadradas es de $1,78 \text{ kg/cm}^2$.

Sin embargo, en vista de la sensibilidad de las estructuras del proyecto a los efectos de asentamientos, se decidió limitar (75%) los asentamientos totales y diferenciales adoptando una carga admisible de $1,33 \text{ kg/cm}^2$.

2.08 EFECTOS DEL SISMO

De las observaciones efectuadas en campo, del análisis efectuado sobre la información recolectada y obtenida y en concordancia con la NTE E.030 - Diseño Sismo resistente, se afirma que los parámetros de suelo del proyecto son:

Zona = 3 (Factor de zona $Z = 0,35$ – Según ubicación geográfica del proyecto).

$S_2 = 1,20$ (Perfil del suelo – intermedios con una resistencia al corte en condición no drenada).

$T_p (s) = 0,60$

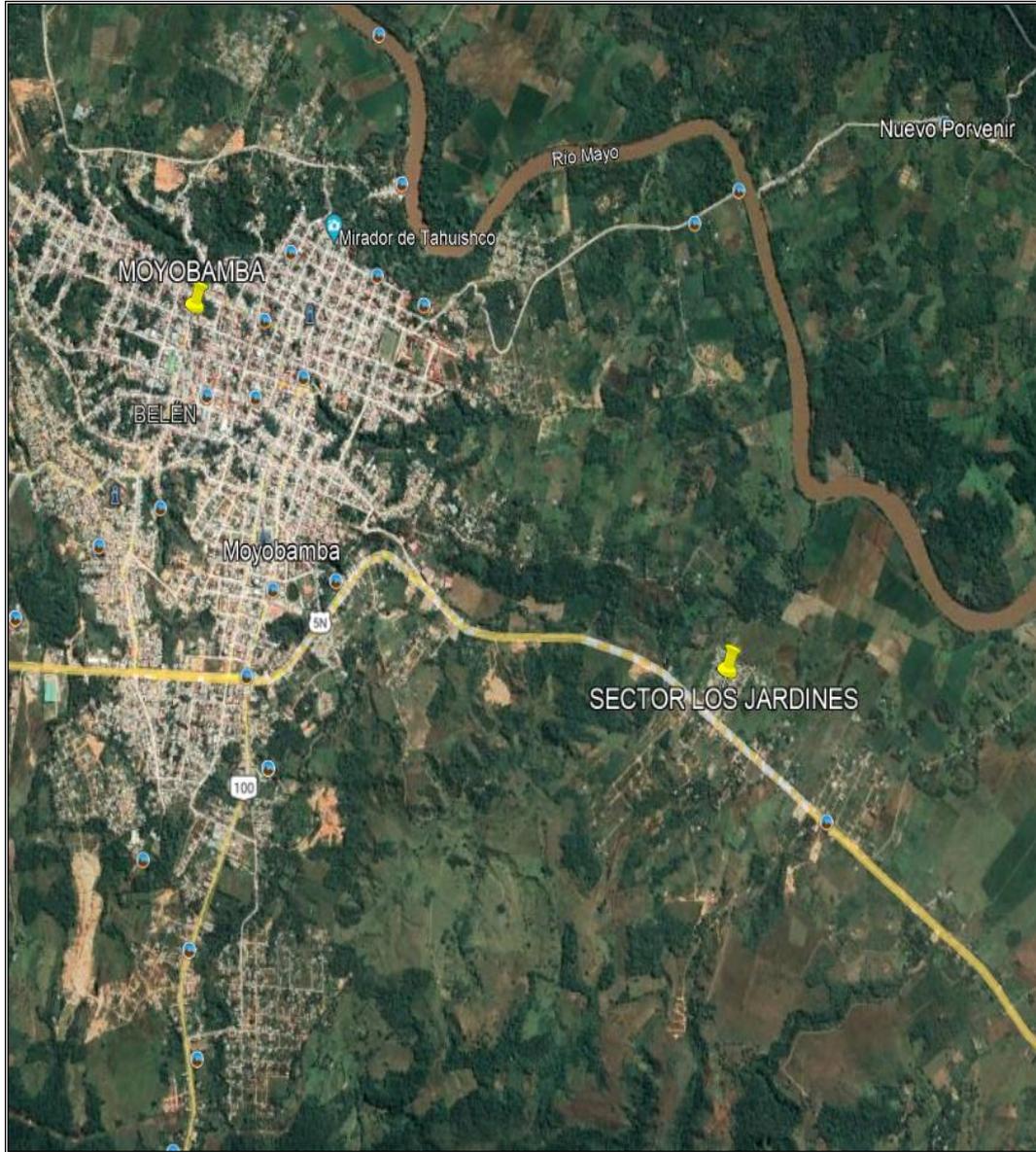
$T_L (s) = 2,00$


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

PARTE III
PLANOS Y MAPAS

3.01 PLANO DE UBICACIÓN Y ACCESOS AL ÁREA DEL PROYECTO



Plano N° 01: Plano de ubicación y accesos a la zona del proyecto.

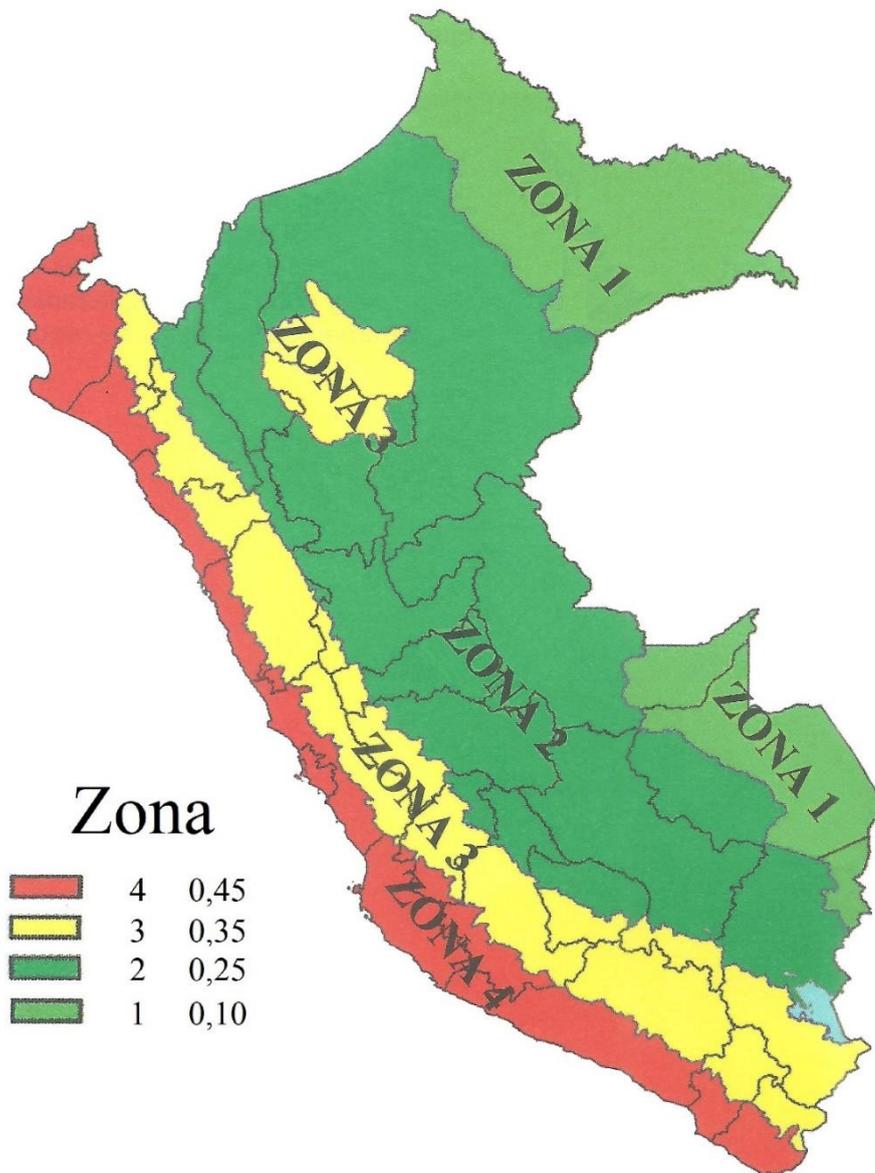


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

3.02 MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ



Mapa N° 01: Mapa de zonificación sísmica del Perú.
(NTE. E.030 – Diseño Sismorresistente).


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173298

PARTE IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.01 CONCLUSIONES

El presente estudio de Ingeniería de Cimentaciones tiene carácter Definitivo para los intereses del proyecto: **“Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.”**. Las recomendaciones vertidas en este estudio son suficientes para la planeación de la parte constructiva del proyecto en mención.

Las recomendaciones que con posterioridad se muestran, son sólo para los fines del presente proyecto; para otros proyectos considerar al presente documento con carácter de antecedente o referencial.

- ✓ El proyecto se ubica dentro de la jurisdicción política del Distrito de Moyobamba, Provincia Moyobamba, Región San Martín, República del Perú.
- ✓ La accesibilidad al área del proyecto se da únicamente por vía terrestre. El área del proyecto se ubica en una zona sísmica alta.

La nueva línea de gradiente hidráulica a proyectar desde la actual fuente de captación hasta el PTAP, quedará sobre el nivel de lo que será la tubería de conducción. Aquí como en un inicio, la actual estructura de muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP hasta el reservorio están y estarán ubicados para que el agua potabilizada llegue a distribuirse con suficiente presión sobre el Sector Los Jardines.

Asimismo, y como en sus inicios, la captación reunirá las condiciones de seguridad de operación para evitar paralizaciones por enterramiento y emplayamiento.

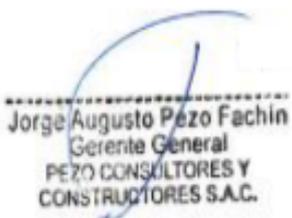
Aquí, las estructuras hidráulicas importantes serán de concreto armado con $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ como mínimo a los 28 días de elaborado y para el caso muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP estos serán del tipo "semi - enterrado" dado a factores geotécnicos y topográficos.


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

La nueva línea de conducción a concretizar con el presente proyecto, en totalidad se instalará en terrenos sin tránsito. Esta nueva línea se constituye como una sola hasta su entrega, para de ahí en adelante pasar al muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP y luego distribuirse a la zona de servicio del Sector Los Jardines.

- ✓ La "calicata" fue la técnica de investigación del subsuelo empleada para el presente estudio. El empleo de esta técnica de investigación se justifica ante los términos económicos establecidos entre el solicitante y la entidad ejecutora del presente estudio.
- ✓ Dos son los lineamientos que determinaron el programa de exploración para el presente estudio y éstas están relacionados directamente a las estructuras principales del proyecto y a la instalación de tuberías sobre terrenos sin tránsito.
- ✓ El trabajo de campo se desplegó con la participación de 01 obrero cuyas labores guiadas llegaron a su fin al mismo día de iniciado sus faenas. Con este personal, se realizó un total de tres (03) calicatas como técnica de investigación del subsuelo, sobre lo que será la estructura de muro de encausamiento – barraje de captación, PTAP, en el área de zona de captación se verifico la presencia de macizos rocosos.
- ✓ Asimismo, cabe señalar, que, en cada pozo de observación e investigación del subsuelo ejecutado en los trabajos de campo, se midió, identificó y describió los suelos hallados, desarrollándose para esto y en cada uno de ellos, pruebas manuales para no solo ubicarlos dentro de un sistema de clasificación de suelos, sino también, para medir su grado de compactación en estado natural. De todas las calicatas ejecutadas se obtuvieron muestras de suelos bajo un solo estado de conservación, para en laboratorio ser sometidas a ensayos de Caracterización Física y a ensayo especial de Corte Directo.


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

- ✓ Para el caso de la zona de barraje o captación, es el agua, el cual está de manera permanente en el lugar, el que no permitió desarrollar esta técnica de investigación, es la presencia de grandes fragmentos de roca arenisca el que no permitió alcanzar ni la profundidad mínima de investigación del subsuelo que exige nuestra Norma Técnica E.050 – Suelos y Cimentaciones. Estos fragmentos in situ son difíciles de remover con herramientas manuales y que, por fines de seguridad ante efectos de cimentación, éstos se clasifican como fragmentos de roca extremadamente débiles a muy débiles. Todos estos fragmentos de roca los cuales fueron transportados en tiempos pasados como roca suelta por la quebrada.
- ✓ Agua subterránea si se presenta solo en la zona de emplazamiento de la principal de concreto armado a erigir con el proyecto (barraje - captación. Lo último señalado no condiciona la presión admisible del terreno de fundación de las estructuras recién mencionadas ante sus cargas de servicio y cargas de sismo.

Se concluye que los terrenos de fundación de las estructuras del proyecto, no presentan cantidades perjudiciales de sales solubles, cloruros y sulfatos por lo que no será necesario emplear cementos especiales distintos al cemento Portland de uso general o realizar en obra tratamientos especiales y económicos sobre los suelos de fundación para proteger los cimientos de concreto armado de las estructuras hidráulicas del proyecto.

- ✓ La ecuación que se empleó para calcular la carga de rotura al corte y el asentamiento respectivo, son respectivamente:
- ✓ La "Ecuación General de Capacidad de Carga" propuesto por Meyerhof en 1,963, para todas las estructuras.
- ✓ La "Ecuación de la Teoría de la Elasticidad", cuya relación de factor de influencia y la razón larga/ancho fue establecida por Terzaghi en 1,943.
- ✓ Para el cálculo, se empleó un factor de seguridad de 3, un modo de falla del tipo "corte local" v como $D_f = 1.50$ metros. la profundidad de desplante.


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

- ✓ Los parámetros geotécnicos de resistencia obtenidas del ensayo de Corte Directo sobre muestra alterada para ensayo remoldeado, son:

Captación:

$$\phi' = 30.00^\circ$$

$$c' = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

Calicata C-03 - PTAP:

$$\phi' = 28.92^\circ$$

$$c' = 0.07 \text{ kgf/cm}^2$$

Los parámetros geotécnicos de resistencia pueden ser valores asumidos según norma E.030 – suelos y cimentaciones, Terzaghi y Meyerhof:

Ángulo de fricción interna.

Según Terzaghi y Meyerhof (1957), para obtener los valores de ángulo de fricción mediante

Dr, puede usarse las siguientes relaciones:

- ✓ Suelos granulares con % pasa el tamiz N°200 mayor al 5%

$$\phi' = 25 + (0.15 * Dr)$$

- ✓ Suelos granulares con % pasa el tamiz N°200 menor al 5%

$$\phi' = 30 + (0.15 * Dr)$$

- ✓ Según las tablas de clasificación del suelo del estrato a cimentar, se tiene suelos granulares con porcentaje de finos menor al 5% y Dr de 10.50%, por lo tanto, se estima que:

$$\phi' = 30 + (0.15 * Dr)$$

Captación:

$$\phi' = 30.00^\circ$$

$$c' = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

Estos parámetros geotécnicos de resistencia obtenidos de la prueba especial de Corte Directo no son parámetros residuales.

- ✓ Con los parámetros geotécnicos de resistencia, se obtuvo la siguiente presión admisible:


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

$$q_a = 8.66 \text{ Ton/m}^2 = 0.86 \text{ kg/cm}^2$$

Calicata C-03 - PTAP:

$$q_a = 13.32 \text{ Ton/m}^2 = 1.33 \text{ kg/cm}^2$$

Los parámetros del suelo a usarse sobre las estructuras principales del proyecto por efectos de sismo, son:

$$S_2 = 1.20$$

$$T_p = 0.60$$

4.02 RECOMENDACIONES

- ✓ Eliminar todo el suelo orgánico dispuesto sobre la superficie de lo que será el emplazamiento de las estructuras principales del proyecto.
- Los terrenos de fundación de las estructuras del proyecto, no presentan cantidades perjudiciales de sales solubles, cloruros y sulfatos para no descartar el uso de cemento normal o del tipo general.
- Usar la siguiente presión de carga admisible:

Captación:

$$q_a = 8.66 \text{ Ton/m}^2 = 0.86 \text{ kg/cm}^2$$

Calicata C-03 - PTAP:

$$q_a = 13.32 \text{ Ton/m}^2 = 1.33 \text{ kg/cm}^2$$

Se recomienda que estos valores sean verificados en obra.

- ✓ Para la adecuada proyección y construcción de las estructuras principales del proyecto usar los siguientes factores y parámetros de diseño:

Factor de amplificación sísmica: $C = 2.5$

Factor zona: $Z = 0.35$ (Zona 3)

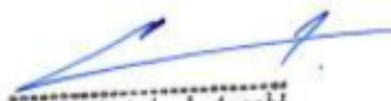
Factor uso: $U = 1.5$ (estructuras esenciales)

Parámetros del suelo:

$$S_2 = 1.20$$

$$T_p = 0.60$$


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

PARTE VI

ANEXOS

ANEXO I : Ensayos de laboratorio.

	INFORME	Código	CS-SUCS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

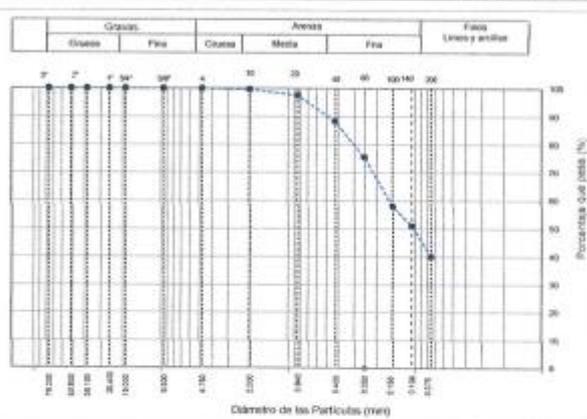
Solicitante : Berlin Obilias Araujo
Ciente : Berlin Obilias Araujo
Ubicación de Proyecto : Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República
Material : terreno Natural

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 22/10/2021
Turno : Día

Código de Muestra : ---
Sondaje / Calicata : CALICATA N° 02 - LINEA DE CONDUCCIÓN
N° de Muestra : AN-01
Procesado : Prog D + 550

Profundidad : 0,00 - 1,50 m
Norte : 9329559 m
Este : 284786 m
Cota : 930 ms.n.m.

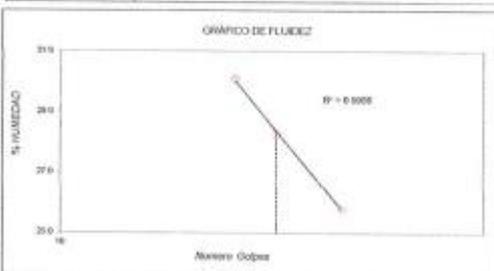
TAMIZ	ABERTURA [mm]	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	99.6	
N° 20	0.840	97.5	
N° 40	0.425	88.5	
N° 60	0.250	75.5	
N° 100	0.150	58.0	
N° 140	0.106	51.0	
N° 200	0.075	40.0	



CONTEIDO DE HUMEDAD (%)	10.2
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	SC- ARENA CON PRESENCIA DE ARCILLA
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC S.A.C

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	scada al horno a 110 +/- 5°
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITE LÍQUIDO	28
LÍMITE PLÁSTICO	15
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	1.4
ÍNDICE DE UGUEZ (Iu)	0.4
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	SC
CLASIFICACIÓN AASHO (ASTM D2282)	A-6 (1)
NOMBRE DEL GRUPO	Arena arcillosa

CONTEIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO	0.0
CONTEIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO	60.0
CONTEIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO	40.0

PEZO CC S.A.C.		
TÉCNICO LABORATORIO Nombre y firma: Jorge Augusto Pezo Fachin Gerente General PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.	PROFESIONAL RESPONSABLE Nombre y firma: Carlos A. Arévalo Ayachi INGENIERO CIVIL CIP N° 179298	GERENCIA Nombre y firma:

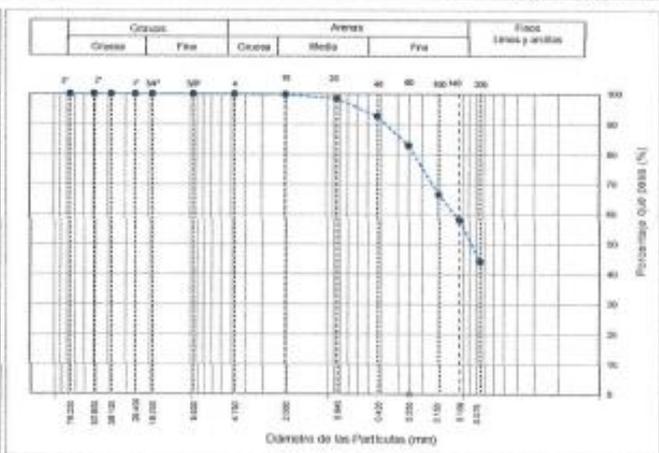
	INFORME	Código	CS-SUCS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Solicitante : Berlin Obillas Araujo
Cliente : Berlin Obillas Araujo
Símbolo de Proyecto : Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República
Materiales : Terreno Natural
Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 22/10/2021
Turno : Día

Código de Muestra : ---
Sonda / Calicata : CALICATA Nº 03 - PIAP
Nº de Muestra : M-01
Proactiva : Prog 1 + 150
Profundidad : 0,00 - 3,00 m
Norte : 9330147 m
Este : 284946 m
Cola : 860 ms.num.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D691.3			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
Nº 4	4.750	100.0	
Nº 10	2.000	99.8	
Nº 20	0.840	98.5	
Nº 40	0.425	92.8	
Nº 60	0.250	83.0	
Nº 100	0.150	66.6	
Nº 140	0.106	58.0	
Nº 200	0.075	44.2	



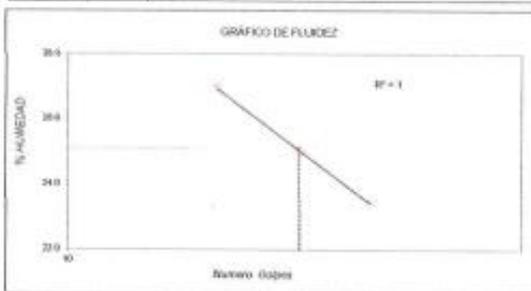
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.0
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Acada al horno a 110 +/- 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"

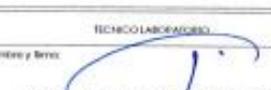
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	25
LÍMITE PLÁSTICO	15
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	1.3
ÍNDICE DE LIQUEZ (Il)	-0.3
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAYA PRESENTE EN EL SUELO	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO	55.8
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO	44.2

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	SC - ARENA CON PRESENCIA DE ARCILLA
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC S.A.C.



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	SC
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-4 (1)
NOMBRE DEL GRUPO	Arena arcillosa

PEZO CC S.A.C.		
TECNICO LABORANDO	PROFESIONAL RESPONSABLE	GERENCIA
Nombre y firma:  Jorge Augusto Pezo Fachin Gerente General PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.	Nombre y firma:  Carlos A. Arévalo Ayachi INGENIERO CIVIL CIP N° 179298	Nombre y firma:

	INFORME	Código	CS-SUCS-35
	ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN FÍSICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Proyecto : Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyabamba 2021.

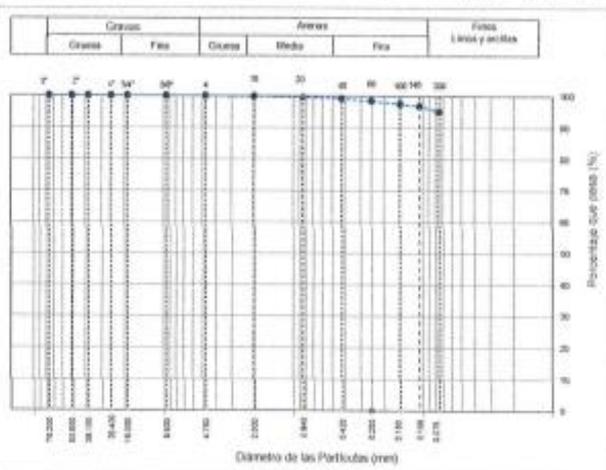
Solicitante : Berlín Obillas Araujo
Cliente : Berlín Obillas Araujo
Ubicación de Proyecto : Distrito de Moyabamba, provincia de Moyabamba, departamento San Martín, República
Material : Terreno Natural

Muestreado por : O. Pezo
Ensayado por : J. Pezo
Fecha de Ensayo : 22/10/2021
Tiempo : Diurno

Código de Muestra : ---
Sondaje / Calicata : CALICATA N° 04 - RED DE DISTRIBUCIÓN
N° de Muestra : M-01
Protección : ---

Profundidad : 0,00 - 1,30 m
Norte : 9331164 m
Este : 264832 m
Cola : 818 m.s.n.m.

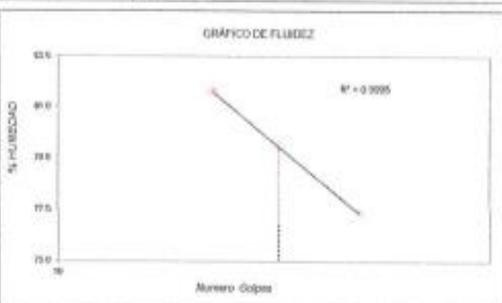
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
N° 4	4.750	100.0	
N° 10	2.000	99.8	
N° 20	0.840	99.7	
N° 40	0.425	99.3	
N° 60	0.250	98.6	
N° 100	0.150	97.6	
N° 140	0.106	97.0	
N° 200	0.075	95.2	



CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	32.7
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	CH - ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de PEZO CC SAC

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Acada al horno a 110 +/- 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITE LÍQUIDO	80
LÍMITE PLÁSTICO	33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	47
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	1.0
ÍNDICE DE LIQUIDEZ (IL)	0.0
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	CH
CLASIFICACIÓN AASHRO (ASTM D3282)	(24)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla de alta plasticidad

CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO	4.8
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO	95.2

PEZO CC SAC		
RECONOCIMIENTO Nombre y Firma Jorge Augusto Pezo Fachin Gerente General PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.	PROFESIONAL RESPONSABLE Nombre y Firma Carlos A. Arévalo Ayachi INGENIERO CIVIL CIP N° 179290	GIRATORIA Nombre y Firma

Corte Directo ASTM D3080
(No Drenado - No Consolidado)

Expediente N° : PCC-2021/10-CD124

1 de 3

Solicitante : Berlin Obillas Araujo.

Proyecto : Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Ubicación : Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República del Perú.

Clasificación de la muestra ensayada : SC (Sistema SUCS) **Gravedad específica (Gs)** : -
: A-4(1) (Sistema AASHTO)

Técnica de investigación del sub - suelo : Calicata. **Muestra N°** : M - 01

Sondeo : Calicata 03 - PTAP

Intervalo de profundidad (m) : 0.00 - 3.00

Estado : Infiltrado.

Condición : Humedecida

Velocidad del ensayo : 0.50 mm/min

Esfuerzo nominal aplicado (kgf/cm²)	0.50 kgf/cm²		1.00 kgf/cm²		2.00 kgf/cm²	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Etapa						
Altura de la muestra (cm)	2.00	1.97	2.00	1.96	2.00	1.94
Lado de la muestra (cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Humedad (%)	23.51	31.15	24.17	31.13	23.16	29.33
Densidad seca (g/cm³)	1.61	1.63	1.60	1.64	1.61	1.67

Deformación horizontal (%)	0.50 kgf/cm²			1.00 kgf/cm²			2.00 kgf/cm²		
	Deformación vertical (%)	Esfuerzo cortante (kgf/cm²)	Deformación horizontal (%)	Deformación vertical (%)	Esfuerzo cortante (kgf/cm²)	Deformación horizontal (%)	Deformación vertical (%)	Esfuerzo cortante (kgf/cm²)	
0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	
0.05	0.040	0.00	0.05	-0.030	0.03	0.05	-0.500	0.02	
0.10	-0.065	0.01	0.10	-0.040	0.03	0.10	-0.010	0.03	
0.20	-0.090	0.11	0.20	-0.040	0.04	0.20	-0.060	0.04	
0.30	-0.100	0.17	0.30	-0.090	0.16	0.30	-0.085	0.19	
0.40	-0.115	0.20	0.40	-0.100	0.22	0.40	-0.110	0.31	
0.50	-0.130	0.23	0.50	-0.140	0.27	0.50	-0.135	0.32	
0.75	-0.140	0.28	0.75	-0.140	0.36	0.75	-0.160	0.53	
1.00	-0.140	0.31	1.00	-0.150	0.40	1.00	-0.185	0.63	
1.25	-0.150	0.32	1.25	-0.150	0.42	1.25	-0.200	0.69	
1.50	-0.150	0.32	1.50	-0.150	0.43	1.50	-0.220	0.71	
1.75	-0.150	0.31	1.75	-0.150	0.43	1.75	-0.310	0.76	
2.00	-0.140	0.31	2.00	-0.165	0.44	2.00	-0.350	0.79	
2.50	-0.115	0.32	2.50	-0.180	0.46	2.50	-0.370	0.83	
3.00	-0.130	0.32	3.00	-0.180	0.47	3.00	-0.410	0.87	
3.50	-0.130	0.31	3.50	-0.190	0.49	3.50	-0.410	0.89	
4.00	-0.130	0.30	4.00	-0.200	0.49	4.00	-0.420	0.92	
4.50	-0.130	0.31	4.50	-0.215	0.51	4.50	-0.485	0.95	
5.00	-0.130	0.31	5.00	-0.240	0.52	5.00	-0.550	0.97	
6.00	-0.130	0.31	6.00	-0.265	0.53	6.00	-0.585	1.02	
7.00	-0.130	0.31	7.00	-0.280	0.55	7.00	-0.660	1.06	
8.00	-0.130	0.33	8.00	-0.290	0.55	8.00	-0.660	1.06	
9.00	-0.130	0.32	9.00	-0.290	0.57	9.00	-0.635	1.11	
10.00	-0.095	0.32	10.00	-0.290	0.58	10.00	-0.650	1.14	
11.00	-0.095	0.32	11.00	-0.290	0.58	11.00	-0.650	1.14	
12.00	-0.090	0.32	12.00	-0.290	0.58	12.00	-0.650	1.16	
13.00	-0.090	0.33	13.00	-0.300	0.61	13.00	-0.660	1.15	
14.00	-0.040	0.33	14.00	-0.300	0.61	14.00	-0.670	1.15	
15.00	-0.065	0.32	15.00	-0.300	0.61	15.00	-0.700	1.16	
16.00	-0.050	0.34	16.00	-0.300	0.61	16.00	-0.700	1.17	
17.00	-0.040	0.34	17.00	-0.300	0.61	17.00	-0.710	1.17	
18.00	-0.040	0.34	18.00	-0.315	0.59	18.00	-0.710	1.16	
19.00	-0.040	0.34	19.00	-0.315	0.60	19.00	-0.710	1.16	
20.00	-0.040	0.35	20.00	-0.315	0.60	20.00	-0.710	1.16	

Observaciones :


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Corte Directo ASTM D3080
(No Drenado - No Consolidado)

2 de 3

Expediente N° : PCC-2021/10-CD124
Solicitante : Bertin Oblitas Araujo.
Proyecto : Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyabamba 2021.
Ubicación : Distrito de Moyabamba, provincia de Moyabamba, departamento San Martín, República del Perú.

Clasificación de la muestra ensayada : SC (Sistema SUCS)
 : A-4(1) (Sistema AASHTO)

Muestra N° : M-01

Técnica de Investigación del sub - suelo

Sondeo : Calicata 03 - PTAP

Estado : Inalterado.

Condición : Humedecida

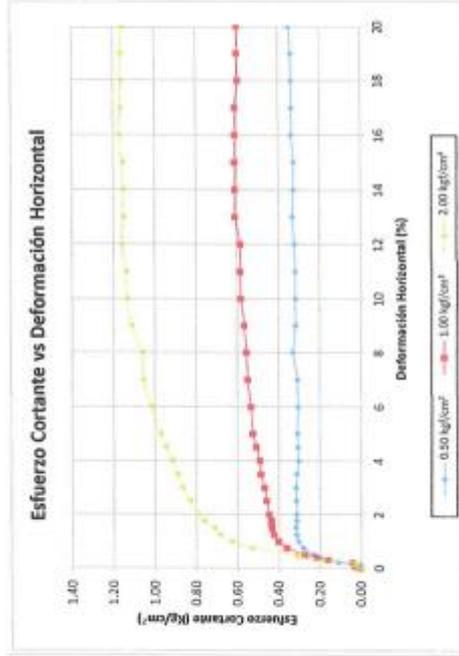
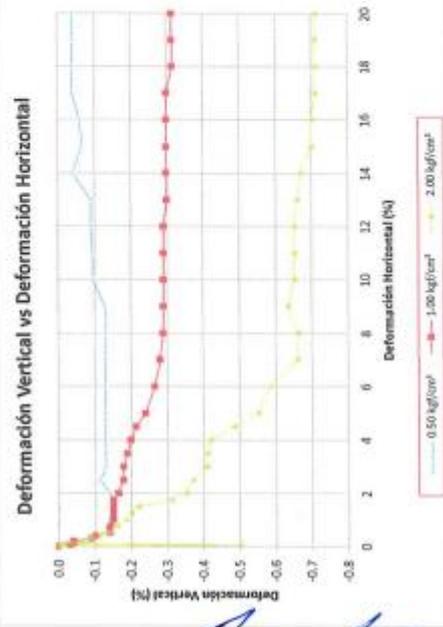
Gravedad específica (Ss) : **

Intervalo de profundidad (m) : 0.00 - 3.00

Velocidad del ensayo : 0.50 mm/min


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 OIP N° 179280



Corte Directo ASTM D3080
 (No Drenado - No Consolidado)

3 de 3

Expediente N° : PCC-2021/10-CD124

Solicitante : Bertin Obillas Araujo.

Proyecto : Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Ubicación : Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República del Perú.

Clasificación de la muestra ensayada : SC (Sistema SUCS) ; Gravedad específica (Gs) : -

: A-4(1) (Sistema AASHTO)

: Calicata, Muestra N° : M - 01

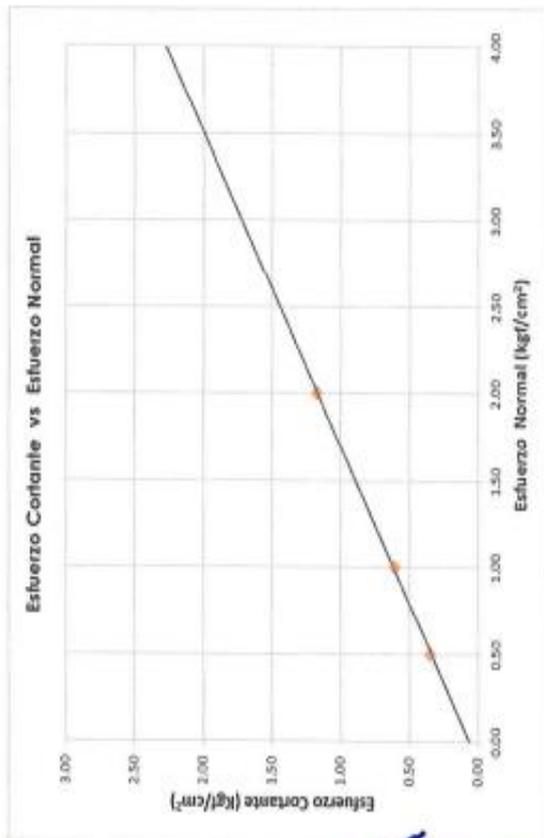
Técnica de investigación del sub - suelo

Sondeo : Calicata 03 - PTAP

Estado : Inalterado.

Intervalo de profundidad (m) : 0.00 - 3.00

Velocidad del ensayo : 0.50 mm/min



Relaciones Peso - Volumen

Peso específico húmedo del suelo (gf/cm³) = 1.86

Peso específico seco del suelo (gf/cm³) = 1.61

Relaciones fundamentales

Contenido de humedad del suelo (ω %) = 23.61

Índice de poros en el suelo (e) = 0.57

Parámetros geotécnicos de resistencia

Ángulo de fricción UU (φ) = 28.52

Cohesión UU (c) (kgf/cm²) = 0.07


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

ANEXO II : Registro de exploración del sub suelo.



ANÁLISIS DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUAS

PROYECTO : Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Distrito : Distrito : Moyobamba
 Provincia : Moyobamba.
 Departamento : San Martín.

SOLICITA : Bertin Oblitas Araujo.

FECHA : 24 de octubre del 2021

RESULTADOS : Clave de Laboratorio ASC2110/10-124 (ingreso el 24 de octubre del 2021)

Descripción	PARÁMETRO	PTAP	
		LPCC2021/10 - 124	
Ubicación			
pH		5.02	
Conductividad Eléctrica	$\mu\text{S cm}^{-1}$	0.255	
Sales solubles	ppm	125.30	
Cloruros	ppm	98.30	
Sulfatos	ppm	69.30	

NOTA: Valores obtenidos a 20 °C

Metodología empleada:

pH : Potenciómetro en suspensión suelo: agua 1:1 a 20 °C
 Conductividad Eléctrica : Extracto acuoso en relación suelo: agua 1:1 a 20 °C
 Sales solubles : Extracto de saturación (NTP 339.152:2001)
 Cloruros : Titulación Potenciométrica con AgNO_3 (NTP 339.177:2002)
 Sulfatos : Turbidimetría con cloruro de Bario (NTP 339.178:2002)

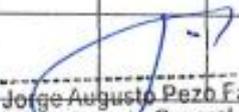
Los ensayos se realizan según la Norma Técnica Peruana (NTP 339.152) homologada con la normatividad americana (ASTM).

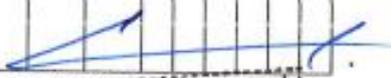

 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

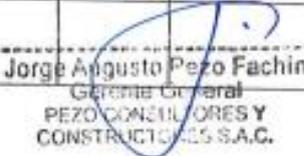
 PEZO CC S.A.C. <small>Ingeniería, Construcción y Afijados</small>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 01 CAPTACIÓN							
Proyecto	Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.				Nivel topográfico	N.E.						
Solicitante	Basil Obispo Araujo				Registrado por	Jorge Pezo Dávila						
Ubicación	Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, Perú.				Revisado por	Ing. Carlos A. Arévato A.						
Profundidad de investigación	3.00	metros	Cota:	102.00	m.s.n.m.	Humedad natural y límites de plasticidad			SPT			
Profundidad [m]	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra	límites de plasticidad			N (Golpes/30s)				
	SIUCS	Código		Nº	w (%)	ll (%)	lp (%)	10	20	30	40	50
0.00												
0.20												
0.30												
0.40												
0.50												
0.60												
0.70												
0.80												
0.90												
1.00												
1.10												
1.20												
1.40												
1.50	CL											
1.60			CALICATA C-01 MACED RÓCCO, CLASOS ALIVIALES DE GRAN TAMAÑO									
1.70												
1.80												
2.00												
2.20												
2.30												
2.40												
2.50												
2.60												
2.70												
2.80												
3.00												
			fin de la excavación @ - 3.00 m.									
 Jorge Augusto Pezo Fachin Gerente General PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.				 Carlos A. Arévato Ayachi INGENIERO CIVIL CIP N° 179298								

 PEZO CC S.A.C. <small>Sistemas, Consultores y Ejecutores</small>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 02 LÍNEA DE CONDUCCIÓN								
Proyecto	Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyabamba 2021.				Nivel topográfico	1E							
Solicitante	Berlin Citizko Anaya				Registrado por	Jorge Pezo Dávila							
Ubicación	Distrito de Moyabamba, provincia de Moyabamba, departamento San Martín, Perú.				Revisado por	Ing. Carlos A. Arévalo A.							
Profundidad de investigación	1.50	metros	Cota	567.00	anillos	SPT							
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra	Humedad natural y límites de plasticidad			N (Golpes/pie)					
	SACS	Gráfico		N°	w (%)	LL (%)	PL (%)	10	20	30	40	50	60
0.00													
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60													
0.70													
0.80	SC		ARENA CON PRESENCIA DE ARCILLA	M-01	30	30	13						
0.90													
1.00													
1.10													
1.20													
1.40													
1.50													
1.60			Fin de la excavación h. 1.00 m.										
1.70													
1.80													
2.00													
2.20													
2.30													
2.40													
2.50													
2.60													
2.70													
2.80													
3.00													


Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

 PEZO CC S.A.C. <i>Normas, Consultoría y Proyectos</i>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO				TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 03 PTAP													
Proyecto		Obra de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.				Nivel freático		NI											
Solicitante		Serin Gálvez Anaya				Registrado por		Jorge Pezo Dávila											
Ubicación		Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, Perú.				Revisado por		Ing. Carlos A. Arévalo A.											
Profundidad de investigación		1.50 metros		Cota: 920.00 m.s.n.m.		Fecha		22 de octubre del 2021											
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra Nº	Humedad actual y límites de plasticidad			SPT N (Golpes/pie)											
	SPCS	Gráfico			w (%)	ll (%)	lp (%)	10	20	30	40	50							
0.00																			
0.20																			
0.40																			
0.60																			
0.80																			
1.00																			
1.20																			
1.40																			
1.50	SC		ARENA CON FRECUENCIA DE ARCILLA	M-01	12	25	10												
1.60																			
1.70																			
1.80																			
2.00																			
2.20																			
2.40																			
2.50																			
2.60																			
2.80																			
3.00																			
			Fin de la excavación @ - 3.00 m.																
Jorge Augusto Pezo Fachin Gerente General PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.					Carlos A. Arévalo Ayachi INGENIERO CIVIL CIP N° 179298														

 PEZO CC S.A.C <small>Consultas, Construcción y Edificación</small>		REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO			TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Calicata C - 04 RED DE DISTRIBUCIÓN														
Proyecto		Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyabamba 2021.			Nivel base		NE												
Solicitante		Barla Océlim Anayo.			Registrado por		Jorge Pezo Dávalos												
Ubicación		Distrito de Moyabamba, provincia de Moyabamba, departamento San Martín, Perú.			Revisado por		Ing. Carlos A. Arevalo A.												
Profundidad de investigación		1.50	metros	Cota: 816.00	m.s.n.m.	Fecha		22 de octubre del 2021											
Profundidad (m)	Clasificación		Descripción de la muestra	Muestra	Humedad natural y límites de plasticidad			SPT N (Golpes/15cm)											
	USCS	Grúico			w (%)	LL (%)	PL (%)	15	30	45	60	75							
0.00																			
0.20																			
0.30																			
0.40																			
0.50																			
0.60																			
0.70																			
0.80	OH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD	M-01	33	80	47												
0.90																			
1.00																			
1.10																			
1.20																			
1.40																			
1.50																			
1.60			Fin de la excavación @ - 1.50m.																
1.70																			
1.80																			
2.00																			
2.20																			
2.30																			
2.40																			
2.60																			
2.80																			
2.90																			
3.00																			
 Jorge Augusto Pezo Fachin Gerente General PEZO CONSULTORES Y CONSTRUCTORES S.A.C.				 Carlos A. Arevalo Ayachi INGENIERO CIVIL CIP N° 179298															

ANEXO III : Tablas y figuras.

Propósito: Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Solicitada: Betín Cibillas Araujo.

Ubicación: Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República del Perú.

Fecha: 22 de octubre del 2021.

Tabla N° 03 - I: Propiedades físico - mecánicas de los suelos recolectados en el trabajo de campo.

Caracterizaciones físicas	CAPTACIÓN	Calicatos		
		C - 02 - CONDUCCION	C - 03 - PTAP	C - 04 - RED DE DISTRIBUCION
Profundidad (m)	1.50		3.00	1.50
Nivel del agua subterránea	N. E.		N. E.	
Muestra N°	M - 01		M - 01	M - 01
Espesor de la muestra	0.00 - 1.50		0.00 - 3.00	0.00 - 1.50
Humedad natural (%)	10.20		12.00	32.70
Límite líquido (%)	28.00		25.00	80.00
Límite plástico (%)	15.00		15.00	33.00
Índice de plasticidad en la fracción fina	13.00		10.00	47.00
Índice de plasticidad en la línea "A"	5.87		3.67	44.00
Índice de plasticidad en la línea "U"	18.00		15.30	64.80
Índice de consistencia / y o Compacidad Arenas - Limas	-0.37		-0.30	-0.01
	1.37		1.30	1.01
	Media		Media	Rígido
	Bajo		Bajo	Alto
	100.00		100.00	100.00
	88.50		92.80	99.30
	40.00		44.20	95.20
	SC		SC	CH
	A-6 (1)		A-4 (1)	A-124)
	-		28.92	-
	-		0.07	-
Peso específico de la masa del suelo (Ton/m³)	-		-	-

CALICATA C-01
MACISO ROCOSO,
CLASTOS ALUVIALES DE
GRAN TAMAÑO

Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.

Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

Proyecto: Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Solicitado: Berín Obillos Araujo.

Ubicación: Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República del Perú.

Fecha: 22 de octubre del 2021.

Tabla N° 04: Clasificación de los suelos expansivos.

Contracción lineal (%)	Índice Plástico (%)	Límite líquido (%)	Límite de contracción (%)	Clasificación expansiva
0 a 8	< 18	< 35	> 14	Bajo
8 a 13	18 a 25	35 a 45	12 a 14	Medio
13 a 18	25 a 35	45 a 60	10 a 12	Alto
> 18	> 35	> 60	< 10	Muy alto

Tabla N° 05: Elementos químicos nocivos para la cimentación.

Presencia en el suelo de	Partes por millón	Grado de alteración	Observación
Sulfatos	0 - 1,000	Leve	Ocasiona un leve ataque químico al concreto de la cimentación
	1,000 - 2,000	Moderado	
	2,000 - 20,000	Severo	
	> 20,000	Muy severo	
Cloruros	> 6,000	Pejudicial	Ocasiona problemas de corrosión en la armadura o elementos metálicos
Sales solubles totales	> 15,000	Pejudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de hinchazón

Tabla N° 06: Valores de I_p (Bowles - 1,977).

Forma de la zapata			I_p			
			Cimentación flexible			Rígida
Ubicación			Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B	2	153	77	130	120
	L/B	5	210	105	183	170
	L/B	10	254	127	225	210
Cuadrada			112	56	95	82
Circular			100	64	85	88


Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Proyecto: Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Solicitado: Berlin Obilka Araujo.

Ubicación: Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República del Perú.

Fecha: 22 de octubre del 2021.

Tabla N° 02: Valores de la relación de Poisson (ν) (Bowles - 1,977)

Tipo de suelo	ν
Arcilla: Saturada	0.40 - 0.50
No saturada	0.10 - 0.30
Arenosa	0.20 - 0.30
Limo	0.30 - 0.35
Arena: Densa	0.20 - 0.40
De grano grueso	0.15
De grano fino	0.25
Roca	0.10 - 0.40
Löss	0.10 - 0.30
Hielo	0.30
Concreto	0.15

Tabla N° 03: Módulo de elasticidad del suelo (E_s) (Bowles - 1,977)

Tipo de suelo	E_s (Ton/m ²)
Arcilla: Muy blanda	30 - 300
Blanda	200 - 400
Media	450 - 900
Dura	700 - 2,000
Arcilla arenosa	3,000 - 4,250
Suelos glaciales	1,000 - 16,000
Löss	1,500 - 16,000
Arena limosa	500 - 2,000
Arena: Suelta	1,000 - 2,500
Densa	5,000 - 10,000
Grava arenosa:	
Densa	8,000 - 30,000
Suelta	5,000 - 14,000
Arcilla esquistosa	14,000 - 140,000
Limos	200 - 2,000


 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Proyecto: Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Solicitado: Berlín Obilias Araujo.

Ubicación: Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República del Perú.

Fecha: 22 de octubre del 2021.

Tabla N° 09: Asentamiento admisible.

Tipo de asentamiento	Factor limitativo	Asentamiento máximo
Asentamiento total	Drenaje Acceso Probabilidad de asentamiento no uniforme - Estructuras con muros de mampostería - Estructuras reticulares - Chimeneas, silos, placas Estabilidad frente al vuelco	4 - 12 pulg 12 - 24 pulg 1 - 2 pulg 2 - 4 pulg 3 - 12 pulg
Inclinación o giro	Inclinación de chimeneas, torres Rodadura de camiones, etc. Almacenamiento de mercancías Funcionamiento de máquinas - Telares de algodón Funcionamiento de máquinas - Turbogeneradores Carriles de grúas	Depende de la altura y el ancho 0.004L 0.010L 0.010L 0.003L 0.0002L 0.003L 0.01 - 0.02L
Asentamiento diferencial	Drenaje de soleras Muros de ladrillos continuos y elevados Factoría de una planta, fijación de muros de ladrillos Fijación de revocos (yeso) Pórticos de concreto armado Pantallas de concreto armado Pórticos metálicos continuos Pórticos metálicos sencillos	0.0005 - 0.001L 0.001 - 0.002L 0.001L 0.0025 - 0.004L 0.003L 0.002L 0.005L

Según Sowers, 1.962.

Nota: 1 = Distancia entre columnas adyacentes con asentamientos diferentes o entre dos puntos cualesquiera con asentamiento diferencial. Los valores más elevados son para asentamientos homogéneos y estructuras más tolerantes. Los valores inferiores corresponden a asentamientos irregulares y estructuras delicadas.

Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
PEZO CONSULTORES Y

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

Proyecto: Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.

Solicitado: Berth Obillas Araujo.

Ubicación: Distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento San Martín, República del Perú.

Fecha: 22 de octubre del 2021.

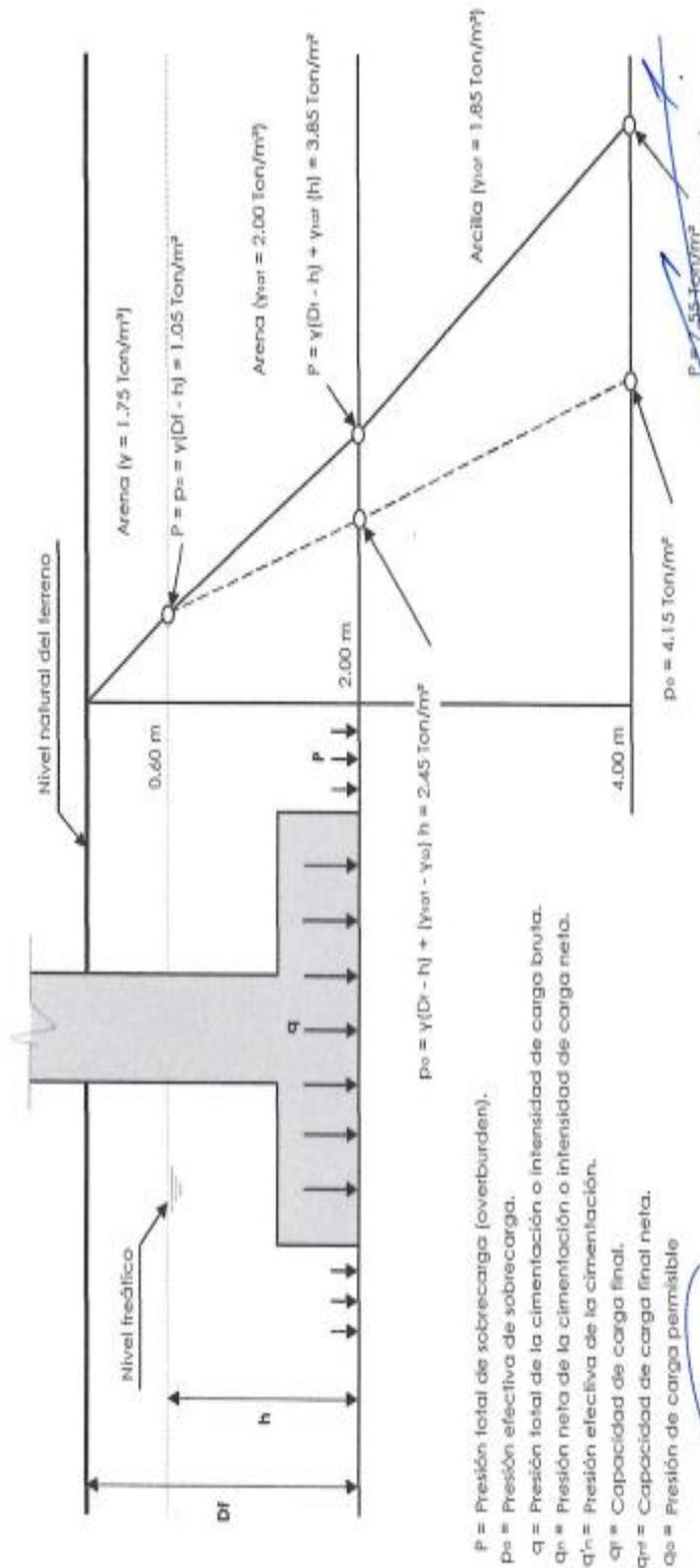


Figura N° 02: Ejemplo para calcular la presión total y efectiva de sobrecarga (overburden).
 Tomado de: M. J. Tomlinson "Cimentaciones, Diseño y construcción".

Carlos A. Arvalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 17929A

Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.

Propósito: Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyabamba 2021.

Solicitado: Berlin Obdías Araujo.

Ubicación: Distrito de Moyabamba, provincia de Moyabamba, departamento San Martín, República del Perú.

Fecha: 22 de octubre del 2021.

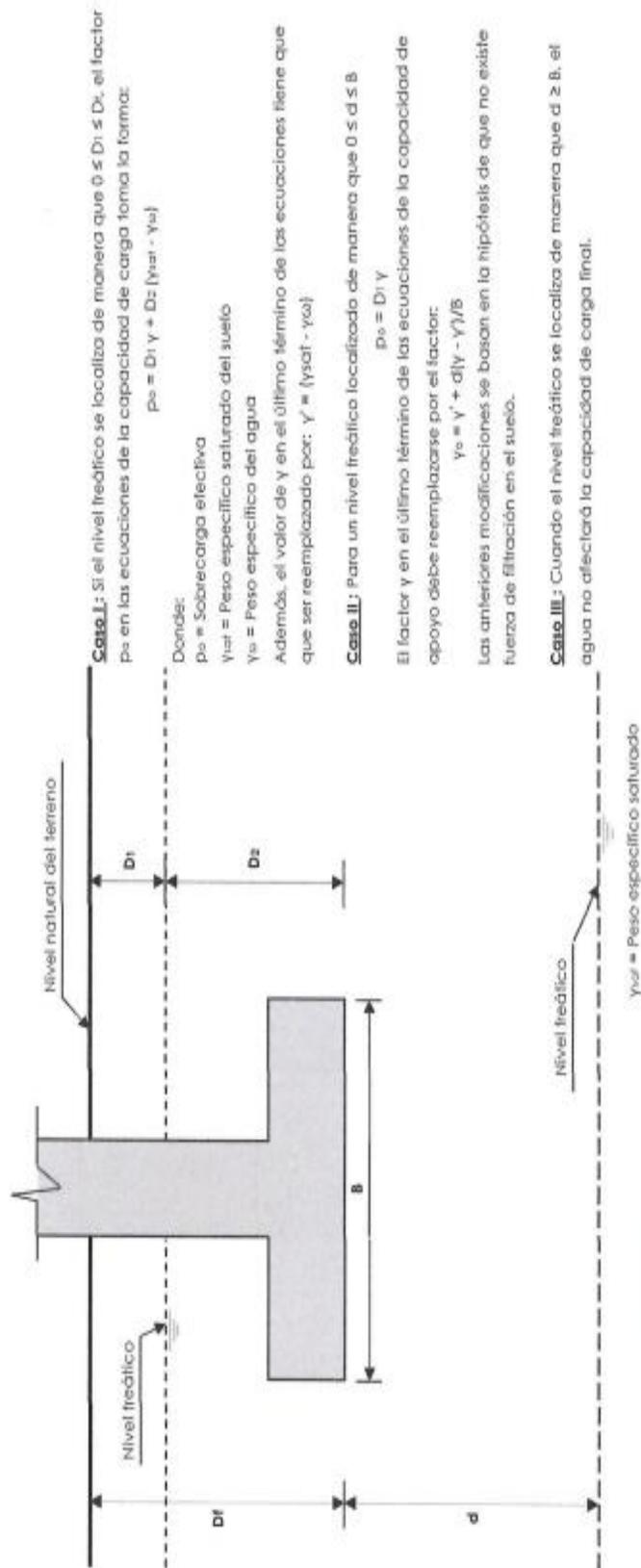


Figura N° 03: Modificación de las ecuaciones de capacidad de carga por el nivel de las aguas freáticas.
Tomado de: Braja M. Das "Principios de Ingeniería de Cimentaciones".

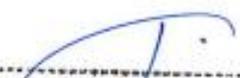
Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.

CARLOS A. ARÉVALO AYACHI
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

ANEXO IV : Fotografías.

Diseño de un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del sector Los Jardines, Moyobamba 2021.





Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Captación: Calicata C-01

coordenadas UTM E 284704, N 9329033

La zona en conjunto del proyecto donde se encontrará las estructuras de barraje de captación, se presentan afloramientos rocosos superficiales, clastos aluviales de tamaño considerable, (macizos rocosos) no se pudo desarrollar investigación calicata, debido a la fragmentometría de los mismos, Estos fragmentos in situ son difíciles de remover con herramientas manuales y que por fines de seguridad estos se clasifican, desde el punto de vista del terreno de fundación, como fragmentos de roca extremadamente débiles a muy débiles. Todos estos fragmentos yacen en

PEZO CC SAC
 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.

Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

pequeño espesor sobre un macizo de roca suave (arcillita meteorizada), es por ello que en este sector de captación donde se ubicó estos macizos rocosos los valores de capacidad portante son valores asumidos.





Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCCIONES S.A.C.

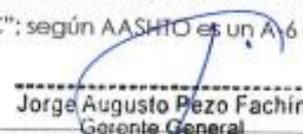


Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

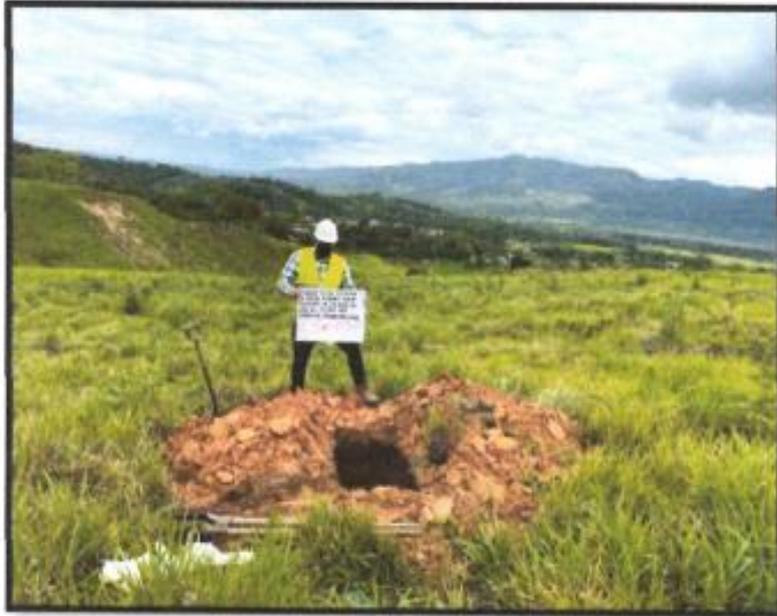


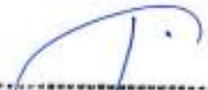

Calicata C-02 – LINEA DE ADUCCIÓN N° 01 (0.00 – 3.00):

Coordenadas UTM E 284786, N 9329559.- Estos suelos presentan suelos del tipo arena con presencia de arcilla, de baja plasticidad Según SUCS, es un "SC"; según AASHTO es un A₆ (1) No se ubicó la presencia del nivel freático.

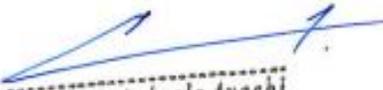

 Jorge Augusto Pezo Fachin
 Gerente General
 PEZO CC SAC PEZO CONSULTORES Y
 CONSTRUCTORES S.A.C.


 Carlos A. Arévalo Ayachi
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179298

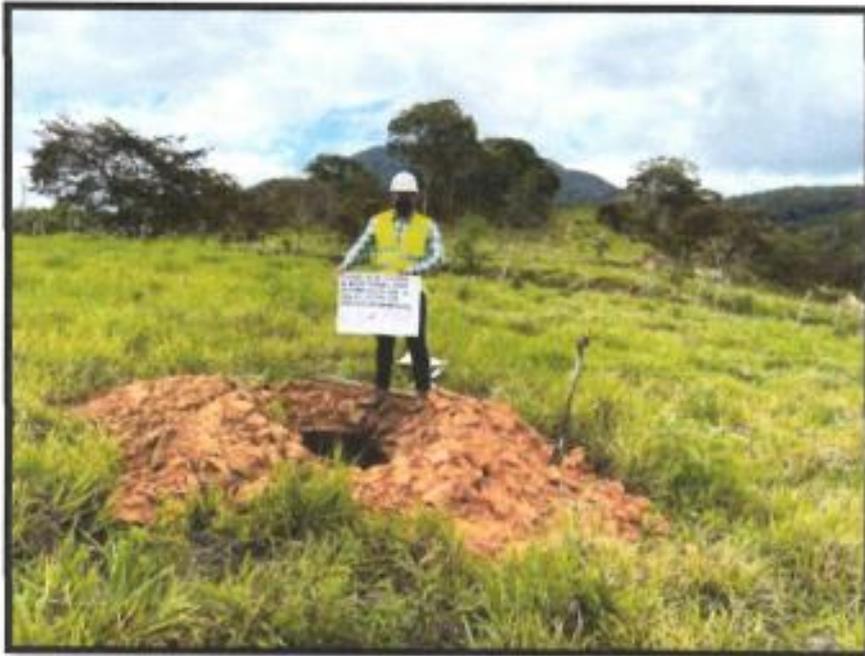




Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298

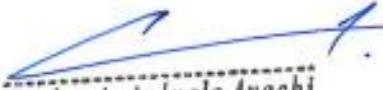



Calicata C-03 – PTAP (0.00 – 3.00): Coordenadas UTM E 284946, N 9330147.-

Estos suelos presentan suelos del tipo arena con presencia de arcilla, de baja plasticidad Según SUCS, es un "SC"; según AASHTO es un A-4 [1]. No se ubicó la presencia del nivel freático.

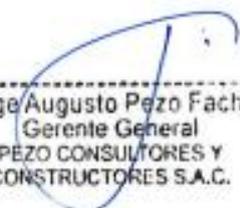


Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298





Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298



Calicata C-04 – RED DE DISTRIBUCIÓN (0.00 – 3.00); Coordenadas UTM E 284832, N 9331164.- Estos suelos presentan suelos del tipo arcilla inorgánica de alta plasticidad. Según SUCS, es un "CH"; según AASHTO es un A- (24). No se ubicó la presencia del nivel freático.



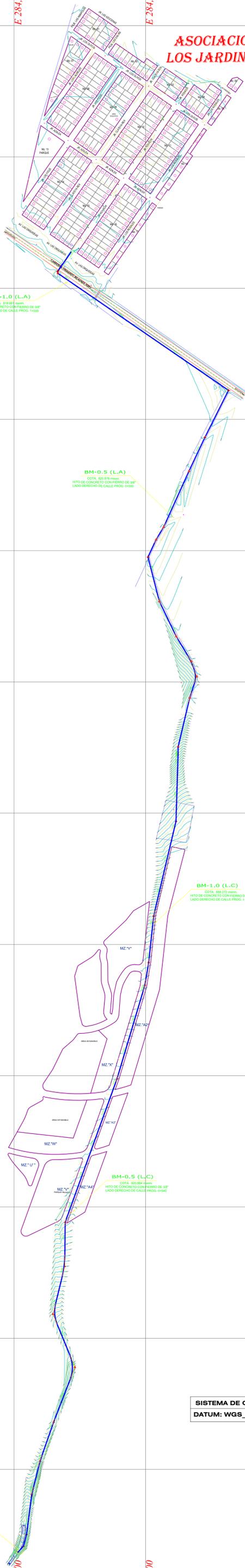
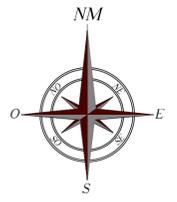
Jorge Augusto Pezo Fachin
Gerente General
PEZO CONSULTORES Y
CONSTRUCTORES S.A.C.



Carlos A. Arévalo Ayachi
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179298


PLANOS

ASOCIACIÓN LOS JARDINES



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCIÓN
	CATASTRO EXISTENTE
	CAPTACIÓN PROYECTADA
	PTAP PROYECTADA

LISTA DE BMS

Punto	Nombre	Norte	Este	Elevación	Observación
01	BM-01	9331295.790	284856.480	815.177	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
02	BM-02	9331336.191	284816.619	815.681	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Lote
03	BM-03	9331245.457	284945.190	814.361	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
04	BM-04	9331095.937	284902.880	813.874	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
05	BM-05	9331190.426	284783.208	814.606	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Alc.
06	BM-1.0 (LA)	9330969.473	284781.138	818.661	Sobre Fierro de 3/8" Costado Carretera
07	BM-06	9330847.198	284963.864	819.186	Sobre Fierro de 3/8" Costado Carretera
08	BM-0.5 (LA)	9330610.675	284942.603	820.876	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Cerco
09	BM-07	9330121.457	284916.735	861.8872	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol
10	BM-08	9330103.809	284962.760	867.299	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol
11	BM-1.0 (L.C)	9329993.018	284914.645	888.272	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Calle
12	BM-0.5 (L.C)	9329549.359	284785.660	920.884	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
13	BM-09	9329541.360	284763.470	918.847	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
14	BM-10	9329058.864	284710.316	973.589	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
15	BM-11	9329058.153	284715.897	973.660	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
16	BM-12	9329037.375	284707.526	976.819	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol

SISTEMA DE CUADRICULA: UTM CADA 200 MTS.
DATUM: WGS_84 - HEMISFERIO: SUR - ZONA: 18

Planta Topografica General
Escala: 1/5000

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

Plano: **PLANTA TOPOGRAFICA GENERAL**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ARAUJO** V.B.: **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Especialidad: **ESTUDIANTE ING. CIVIL**

Ubicación: **LOS JARDINES**

Sector: **MOYOBAMBA**

Distrito: **MOYOBAMBA**

Provincia: **MOYOBAMBA**

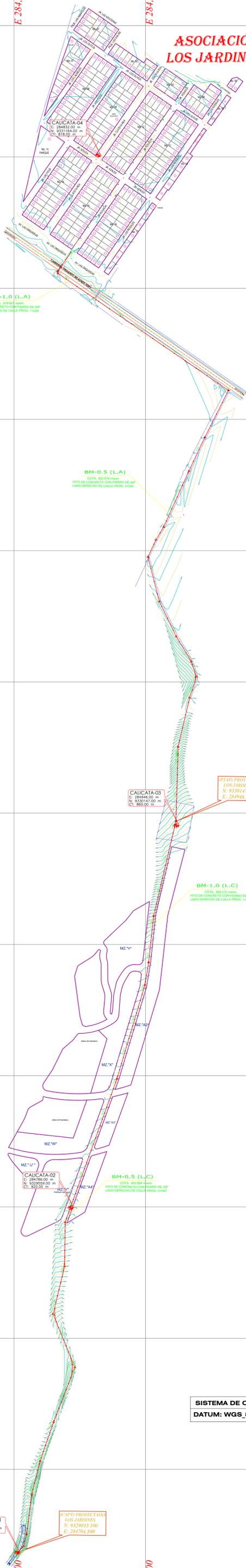
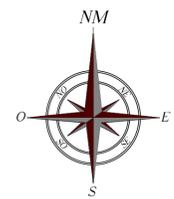
Region: **SAN MARTIN**

Dibujo: **B.O.A** Fecha: **OCT-2021** Escala: **1/3000**

Lamina: **PTG-01**

1 DE 1

ASOCIACIÓN LOS JARDINES



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCIÓN
	CATASTRO EXISTENTE
	CAPTACIÓN PROYECTADA
	PTAP PROYECTADA
	CALICATA

LISTA DE BMS

Punto	Nombre	Norte	Este	Elevación	Observación
01	BM-01	9331295.790	284856.480	815.177	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
02	BM-02	9331336.191	284816.619	815.681	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Lote
03	BM-03	9331245.457	284945.190	814.361	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
04	BM-04	9331095.937	284902.880	813.874	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
05	BM-05	9331190.426	284783.208	814.606	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Alc.
06	BM-1.0 (LA)	9330969.473	284781.138	818.661	Sobre Fierro de 3/8" Costado Carretera
07	BM-06	9330847.198	284963.864	819.186	Sobre Fierro de 3/8" Costado Carretera
08	BM-0.5 (LA)	9330610.675	284942.603	820.876	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Cerco
09	BM-07	9330121.457	284916.735	861.8872	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
10	BM-08	9330103.809	284962.760	867.299	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol
11	BM-1.0 (L.C)	9329993.018	284914.645	888.272	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Calle
12	BM-0.5 (L.C)	9329549.359	284785.660	920.884	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
13	BM-09	9329541.360	284763.470	918.847	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
14	BM-10	9329058.864	284710.316	973.589	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
15	BM-11	9329058.153	284715.897	973.660	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
16	BM-12	9329037.375	284707.526	976.819	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol

SISTEMA DE CUADRICULA: UTM CADA 200 MTS.
DATUM: WGS_84 - HEMISFERIO: SUR - ZONA: 18

Planta Topografica General
Escala: 1/5000

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

Plano: **UBICACION DE CALICATAS**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ARAUJO** V.B.: **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE** Lamina: **UC-01**

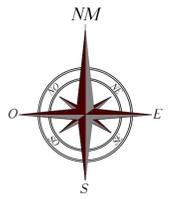
Especialidad: **ESTUDIANTE ING. CIVIL**

Ubicación: **LOS JARDINES MOYOBAMBA MOYOBAMBA SAN MARTIN**

Dibujo: **B.O.A** Fecha: **OCT-2021** Escala: **1/3000**

1 DE 1

ASOCIACIÓN LOS JARDINES



(RED DISTRIBUCIÓN)
N: 9331014.812
E: 284786.742
CT: 815.901 m.s.n.m

BM-1.0 (L.A)
COTA: 818.861 msnm
HITO DE CONCRETO CON FIERRO DE 3/8"
LADO DERECHO DE CALLE PROG. 1+000

BM-0.5 (L.A)
COTA: 820.876 msnm
HITO DE CONCRETO CON FIERRO DE 3/8"
LADO DERECHO DE CALLE PROG. 0+500

(PRE-FILTRO) PROYECTADO
N: 9330198.333
E: 284939.830
CT: 863.812 m.s.n.m

(RESERVORIO) PROYECTADO
N: 9330250.636
E: 284949.717
CT: 842.625 m.s.n.m

(FILTRO LENTO) PROYECTADO
N: 9330147.600
E: 284946.500
CT: 861.641 m.s.n.m

BM-1.0 (L.C)
COTA: 868.372 msnm
HITO DE CONCRETO CON FIERRO DE 3/8"
LADO DERECHO DE CALLE PROG. 1+000

(C. ROMPE PRESIÓN) PROYECTADA
N: 9329712.249
E: 284841.236
CT: 909.289 m.s.n.m

BM-0.5 (L.C)
COTA: 820.876 msnm
HITO DE CONCRETO CON FIERRO DE 3/8"
LADO DERECHO DE CALLE PROG. 0+400

(SEDIMENTADOR) PROYECTADO
N: 9329318.703
E: 284788.609
CT: 847.797 m.s.n.m

(CAPTACIÓN) PROYECTADA
N: 9329033.976
E: 284706.091
CT: 976.175 m.s.n.m

BM-0.0 (L.C)
COTA: 855.877 msnm
HITO DE CONCRETO CON FIERRO DE 3/8"
LADO DERECHO DE LINEA DE CONDUCCIÓN - 0+000

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	LINEA DE CONDUCCIÓN
	CATASTRO EXISTENTE
	CAPTACIÓN PROYECTADA
	PTAP PROYECTADA

LISTA DE BMS

Punto	Nombre	Norte	Este	Elevación	Observación
01	BM-01	9331295.790	284856.480	815.177	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
02	BM-02	9331336.191	284816.619	815.681	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Lote
03	BM-03	9331245.457	284945.190	814.361	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
04	BM-04	9331095.937	284902.880	813.874	Sobre Fierro de 3/8" Esquina de Manzana
05	BM-05	9331190.426	284783.208	814.606	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Alc.
06	BM-1.0 (LA)	9330969.473	284781.138	818.661	Sobre Fierro de 3/8" Costado Carretera
07	BM-06	9330847.198	284963.864	819.186	Sobre Fierro de 3/8" Costado Carretera
08	BM-0.5 (LA)	9330610.675	284942.603	820.876	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Cerco
09	BM-07	9330121.457	284916.735	861.8872	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol
10	BM-08	9330103.809	284962.760	867.299	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol
11	BM-1.0 (L.C)	9329993.018	284914.645	888.272	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Calle
12	BM-0.5 (L.C)	9329549.359	284785.660	920.884	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
13	BM-09	9329541.360	284763.470	918.847	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
14	BM-10	9329058.864	284710.316	973.589	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
15	BM-11	9329058.153	284715.897	973.660	Sobre Fierro de 3/8" Sobre Raiz Arbol
16	BM-12	9329037.375	284707.526	976.819	Sobre Fierro de 3/8" Costado de Arbol

SISTEMA DE CUADRICULA: UTM CADA 200 MTS.
DATUM: WGS_84 - HEMISFERIO: SUR - ZONA: 18

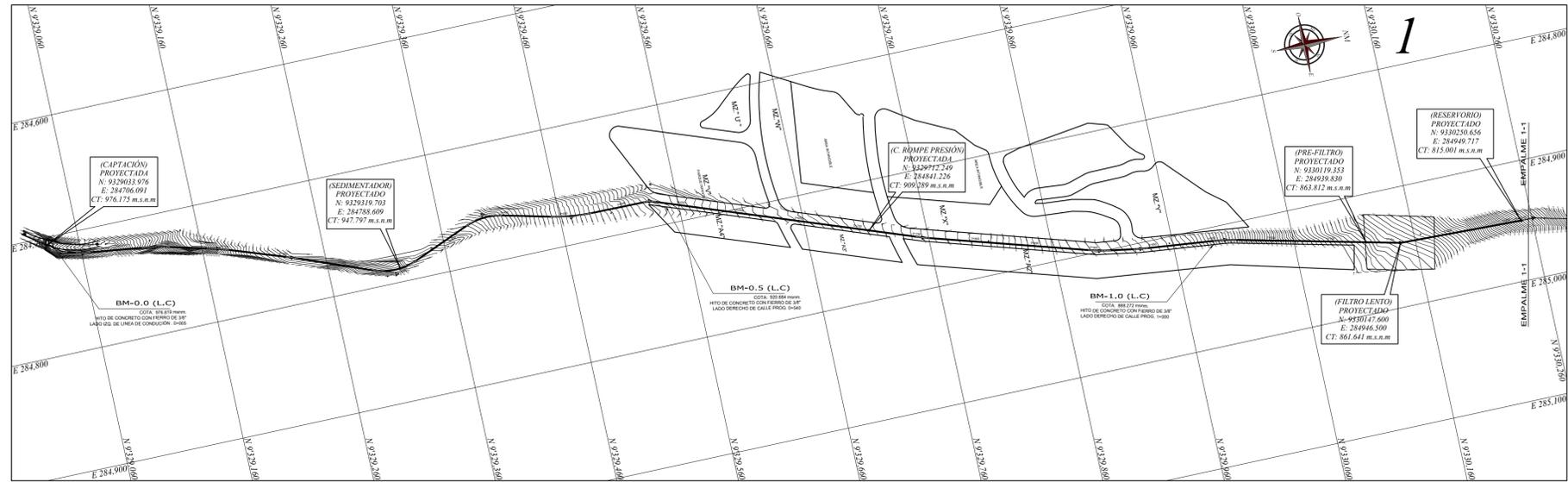
Planta Ubicación de Componentes
Escala: 1/3000

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

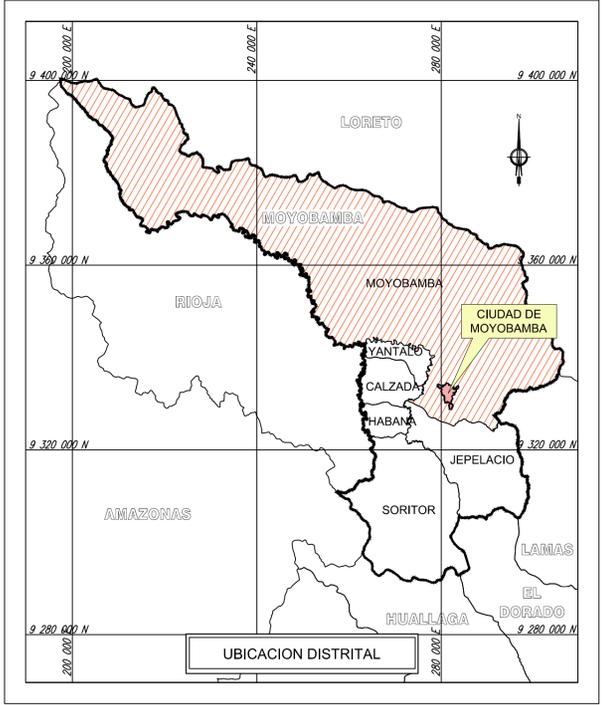
Plano: **UBICACIÓN DE COMPONENTES**

Responsable: BERTIN OBLITAS ARAUJO	V.B': WALTER GUEVARA BUSTAMANTE	Lamina:
Especialidad: ESTUDIANTE ING. CIVIL		PUC-01
Ubicación: Sector: LOS JARDINES Distrito: MOYOBAMBA Provincia: MOYOBAMBA Región: SAN MARTIN	Dibujo: B.O.A	Fecha: OCT-2021
	Escala: 1/3000	1 DE 1

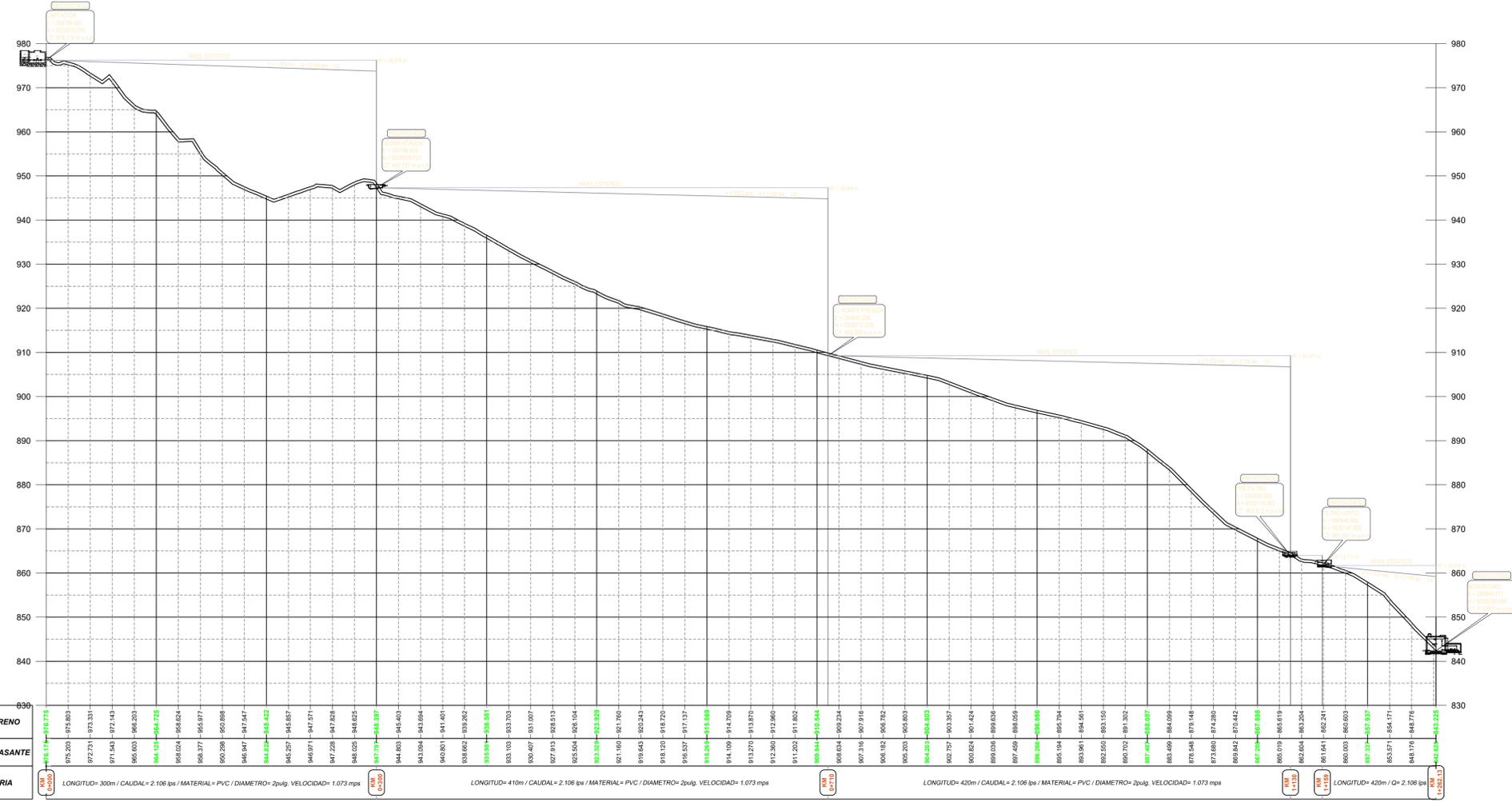


PLANTA
Esc: 1/2500

DESCRIPCION	LONGITUD (M)
LINEA DE CONDUCCIÓN PROYEC.	1,262.13

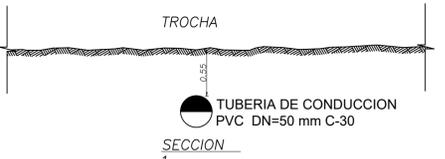


PLANO UBICACION PROYECTO
SIN ESCALA



PERFIL LONGITUDINAL PROG: 0+000 A 1+262.13
Esc: H = 1/2500
V = 1/250

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA 600.00 mm.
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	COTA TERRENO
	CAMINOS Y CARRETERAS
	RIOS Y QUEBRADAS
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 22.5°
	CODO DE 11.5°
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE PURGA
	BM,s
	NORTE MAGNETICO



Tramo	Longitud (m)	Caudal (l/s)	MATERIAL	Dímetro (pulg)	Velocidad (m/s)
Captación sedimentador	300	2.106	PVC	2"	1.073
Sedimentador-CRP1	410	2.106	PVC	2"	1.073
CRP1-Pre filtro	420	2.106	PVC	2"	1.073
Pre filtro-Filtro lento	29	2.106	PVC	2"	1.073
Filtro lento-Reservorio	103.13	2.106	PVC	2"	1.073

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERIA CIVIL

Proyecto: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"**

Plano: **PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL - L. CONDUCCIÓN**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ASALUJO** V.B: **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Especialidad: **ESTUDIANTE ING. CIVIL**

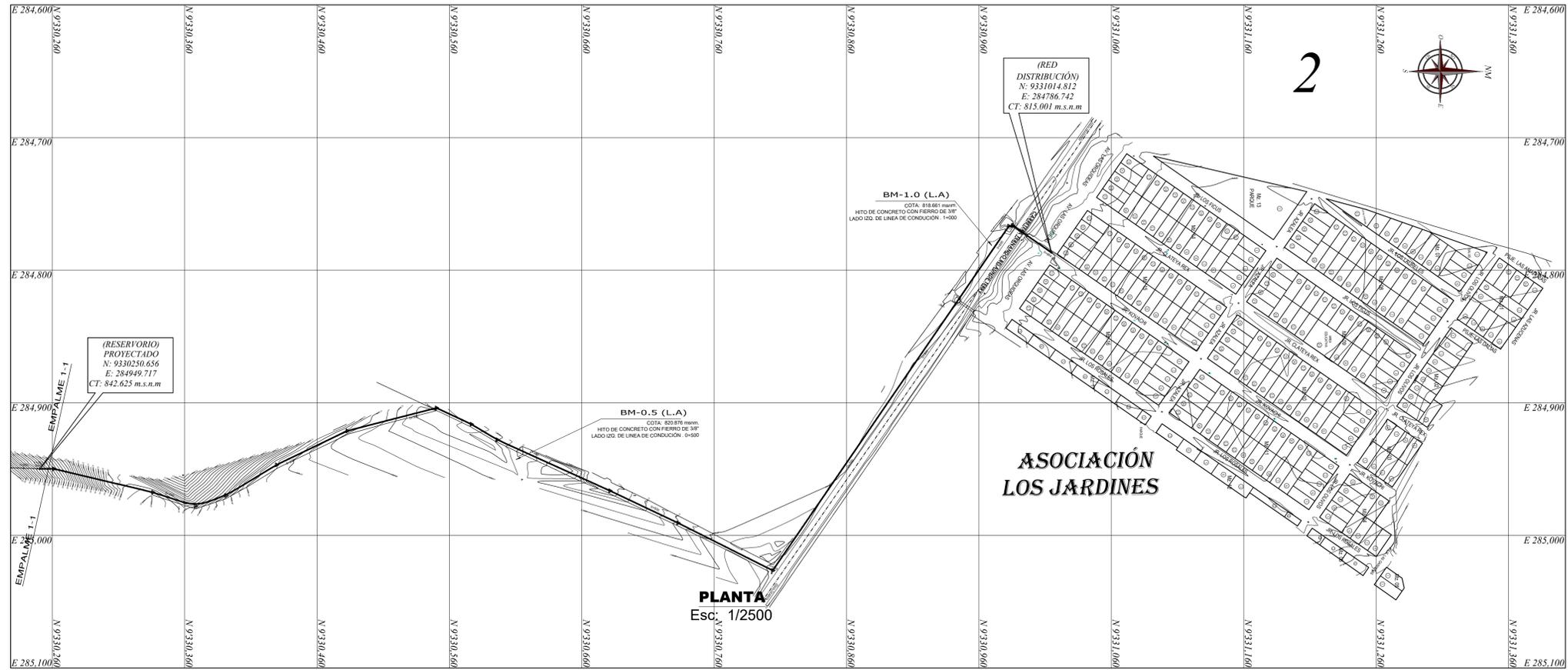
Ubicación: **LOS JARDINES MOYOBAMBA MOYOBAMBA SAN MARTIN**

Sector: **LOS JARDINES MOYOBAMBA MOYOBAMBA SAN MARTIN**

Dibujo: **B.O.A** Fecha: **OCT-2021** Escala: **1/2500**

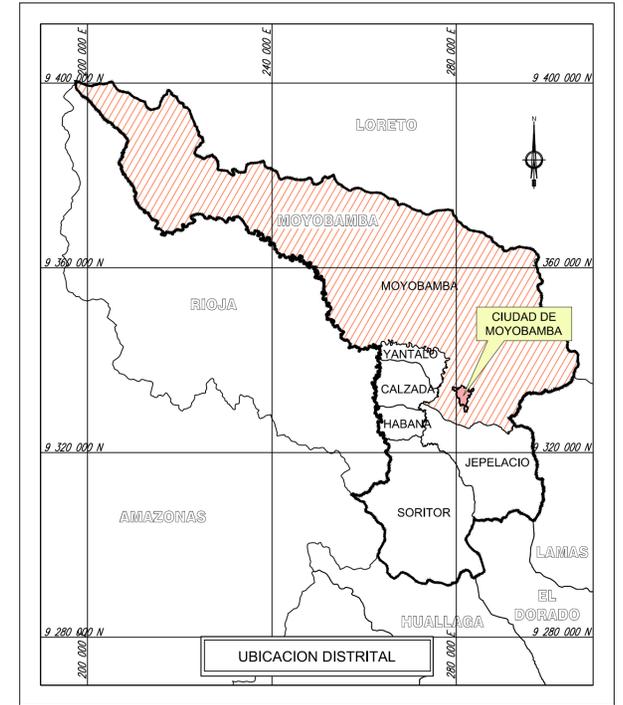
Lamina: **PPL-01**

1 DE 2



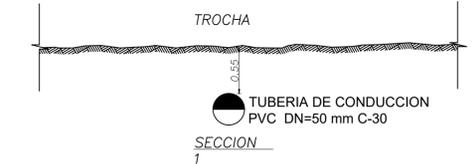
PLANTA
Esc: 1/2000

DESCRIPCION	LONGITUD (M)
LINEA DE CONDUCCIÓN PROYEC.	954.06

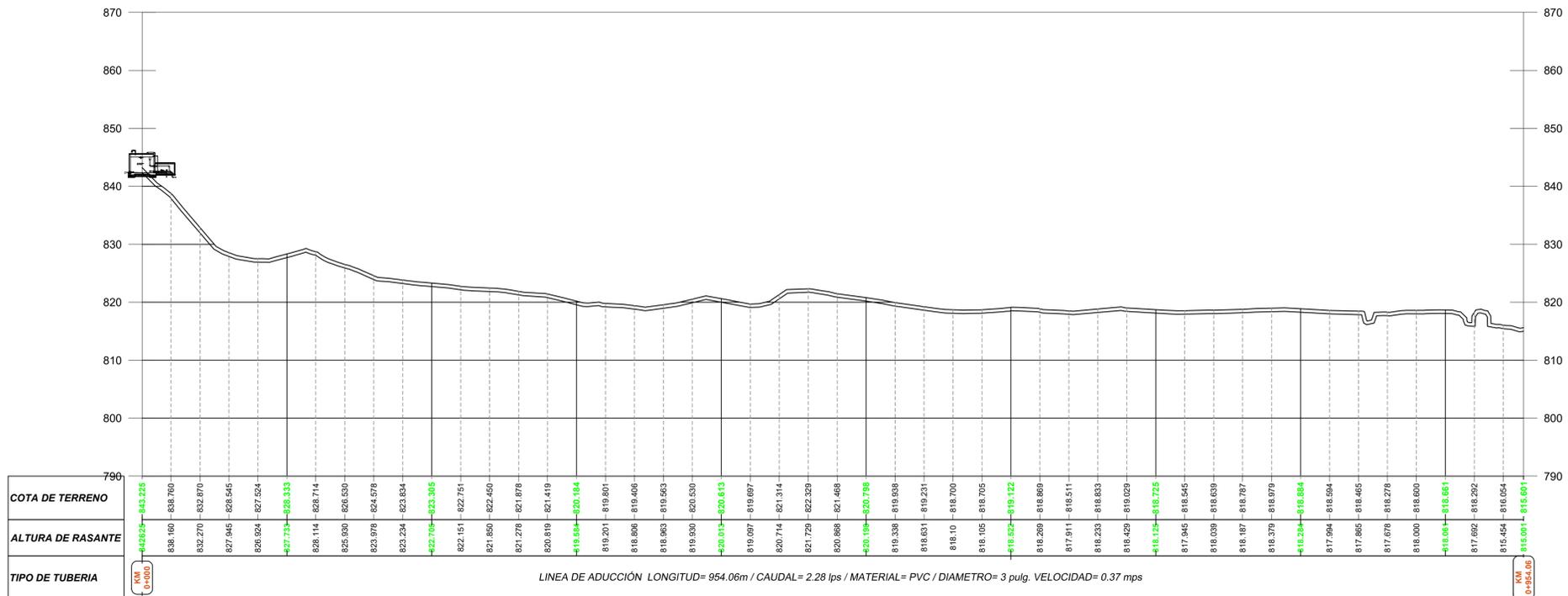


PLANO UBICACION PROYECTO
SIN ESCALA

LEYENDA	
	TUBERIA DE AGUA 600.00 mm.
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	1030.00 COTA TERRENO
	CAMINOS Y CARRETERAS
	RIOS Y QUEBRADAS
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 22.5°
	CODO DE 11.5°
	VALVULA DE AIRE
	VALVULA DE PURGA
	BM,s
	NORTE MAGNETICO



Tramo	Elementos	Longitud (m)	Material	Diámetro (mm)	Diámetro (pulg)	Flow (L/s)	Velocidad (m/s)
Aducción	P-1	323.54	PVC	88.1	3"	2.28	0.37
	P-2	277.95	PVC	88.1	3"	2.28	0.37
	P-3	352.57	PVC	88.1	3"	2.28	0.37



PERFIL LONGITUDINAL PROG: 0+000 A 0+954.06
Esc: H = 1/2000
V = 1/200

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

Plano: **PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL - L. ADUCCIÓN**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ASALUJO** V.B: **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Especialidad: **ESTUDIANTE ING. CIVIL**

Ubicación: **LOS JARDINES**
Sector: **MOYOBAMBA**
Provincia: **MOYOBAMBA**
Region: **SAN MARTIN**

Dibujo: **B.O.A** Fecha: **OCT-2021** Escala: **1/2000**

Lamina: **PPI-02**
2 DE 2



ASOCIACIÓN LOS JARDINES

SISTEMA DE CUADRICULA: UTM CADA 100 MTS.
DATUM: WGS_84 - HEMISFERIO: SUR - ZONA: 18

Tramo	Elementos	Longitud (m)	Material	Diámetro (mm)	Diámetro (pulg)	Flow (L/s)	Velocidad (m/s)
Redes de distribución	P-55(1)	3,32	PVC	60,2	2 1/2"	1,26	0,44
	P-7	42,06	PVC	60,2	2 1/2"	1,02	0,36
	P-8	54,05	PVC	60,2	2 1/2"	0,98	0,34
	P-16	132,97	PVC	60,2	2 1/2"	0,94	0,33
	P-55(2)	132,07	PVC	60,2	2 1/2"	0,87	0,31
	P-17(1)	6,54	PVC	60,2	2 1/2"	0,78	0,27
	P-24	49,11	PVC	60,2	2 1/2"	0,49	0,17
	P-25	137,43	PVC	60,2	2 1/2"	0,44	0,16
	P-31	135,99	PVC	60,2	2 1/2"	0,39	0,14
	P-58	52,14	PVC	60,2	2 1/2"	0,39	0,14
	P-67	44,08	PVC	60,2	2 1/2"	0,38	0,13
	P-45	136,64	PVC	60,2	2 1/2"	0,29	0,10
	P-59(1)	137,75	PVC	60,2	2 1/2"	0,28	0,10
	P-53	138,59	PVC	60,2	2 1/2"	0,21	0,08
	P-68	109,90	PVC	60,2	2 1/2"	0,17	0,06
	P-63	128,72	PVC	60,2	2 1/2"	0,14	0,05
	P-42(2)	48,11	PVC	60,2	2 1/2"	0,09	0,03
	P-27	46,43	PVC	60,2	2 1/2"	0,08	0,03
	P-60	42,46	PVC	60,2	2 1/2"	0,07	0,03
	P-64	50,77	PVC	60,2	2 1/2"	0,07	0,02
P-65	83,84	PVC	60,2	2 1/2"	0,07	0,02	
P-72	40,60	PVC	60,2	2 1/2"	0,05	0,02	
P-71	45,12	PVC	60,2	2 1/2"	0,046	0,02	
P-28	42,51	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-29	42,93	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-40	39,14	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-52	45,14	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-69	13,74	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-70	24,21	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	

Red de Distribución
Escala: 1/750

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

Plano: **RED DE DISTRIBUCIÓN**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ARAUJO** V.B.: **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Especialidad: ESTUDIANTE ING. CIVIL

Ubicación: **LOS JARDINES**

Sector: **MOYOBAMBA**

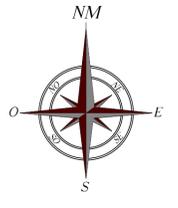
Provincia: **MOYOBAMBA**

Región: **SAN MARTIN**

Dibujo: B.O.A. Fecha: OCT-2021 Escala: 1/750

Lamina: **RD-01**

1 DE 1



ASOCIACIÓN LOS JARDINES

SISTEMA DE CUADRICULA: UTM CADA 100 MTS.
DATUM: WGS_84 - HEMISFERIO: SUR - ZONA: 18

Tramo	Elementos	Longitud (m)	Material	Diámetros (mm)	Diámetro (pulg)	Flow (L/s)	Velocidad (m/s)
Redes de distribución	P-55(1)	3,32	PVC	60,2	2 1/2"	1,26	0,44
	P-7	42,06	PVC	60,2	2 1/2"	1,02	0,36
	P-8	54,05	PVC	60,2	2 1/2"	0,98	0,34
	P-16	132,97	PVC	60,2	2 1/2"	0,94	0,33
	P-55(2)	132,07	PVC	60,2	2 1/2"	0,87	0,31
	P-17(1)	6,54	PVC	60,2	2 1/2"	0,78	0,27
	P-24	49,11	PVC	60,2	2 1/2"	0,49	0,17
	P-25	137,43	PVC	60,2	2 1/2"	0,44	0,16
	P-31	135,99	PVC	60,2	2 1/2"	0,39	0,14
	P-58	52,14	PVC	60,2	2 1/2"	0,39	0,14
	P-67	44,08	PVC	60,2	2 1/2"	0,38	0,13
	P-45	136,64	PVC	60,2	2 1/2"	0,29	0,10
	P-59(1)	137,75	PVC	60,2	2 1/2"	0,28	0,10
	P-53	138,59	PVC	60,2	2 1/2"	0,21	0,08
	P-68	109,90	PVC	60,2	2 1/2"	0,17	0,06
	P-63	128,72	PVC	60,2	2 1/2"	0,14	0,05
	P-42(2)	48,11	PVC	60,2	2 1/2"	0,09	0,03
P-27	46,43	PVC	60,2	2 1/2"	0,08	0,03	
P-60	42,46	PVC	60,2	2 1/2"	0,07	0,03	
P-64	50,77	PVC	60,2	2 1/2"	0,07	0,02	
P-65	83,84	PVC	60,2	2 1/2"	0,07	0,02	
P-72	40,60	PVC	60,2	2 1/2"	0,05	0,02	
P-71	45,12	PVC	60,2	2 1/2"	0,046	0,02	
P-28	42,51	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-29	42,93	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-40	39,14	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-52	45,14	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-69	13,74	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	
P-70	24,21	PVC	60,2	2 1/2"	0,04	0,01	

Diagrama de Presiones
Escala: 1/750

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

Plano: **DIAGRAMA DE PRESIONES**

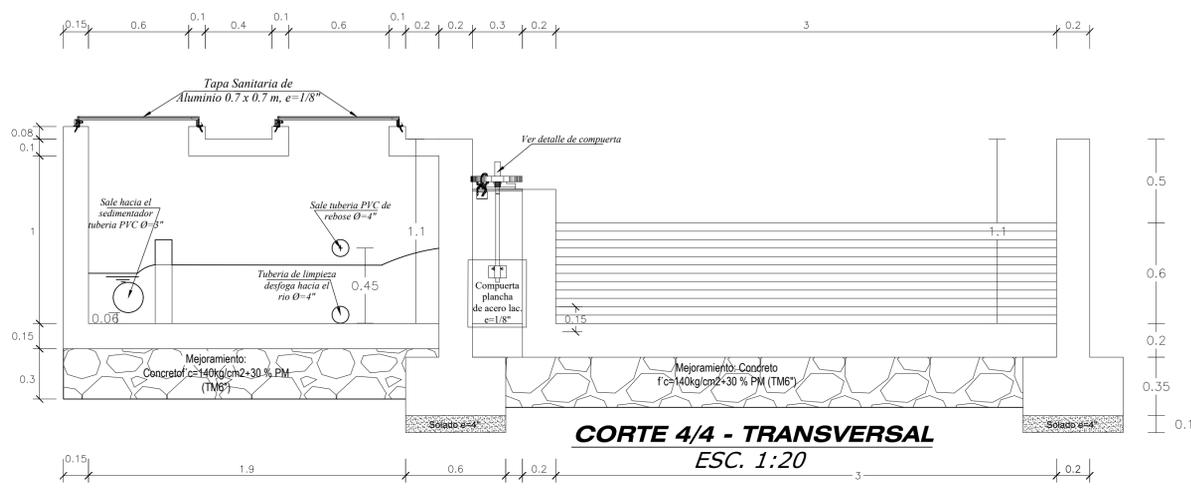
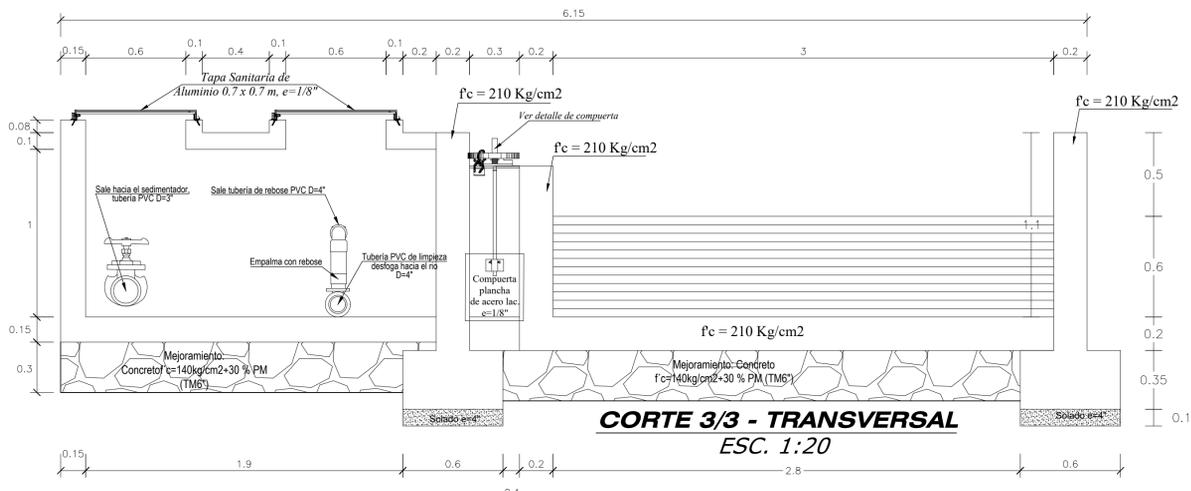
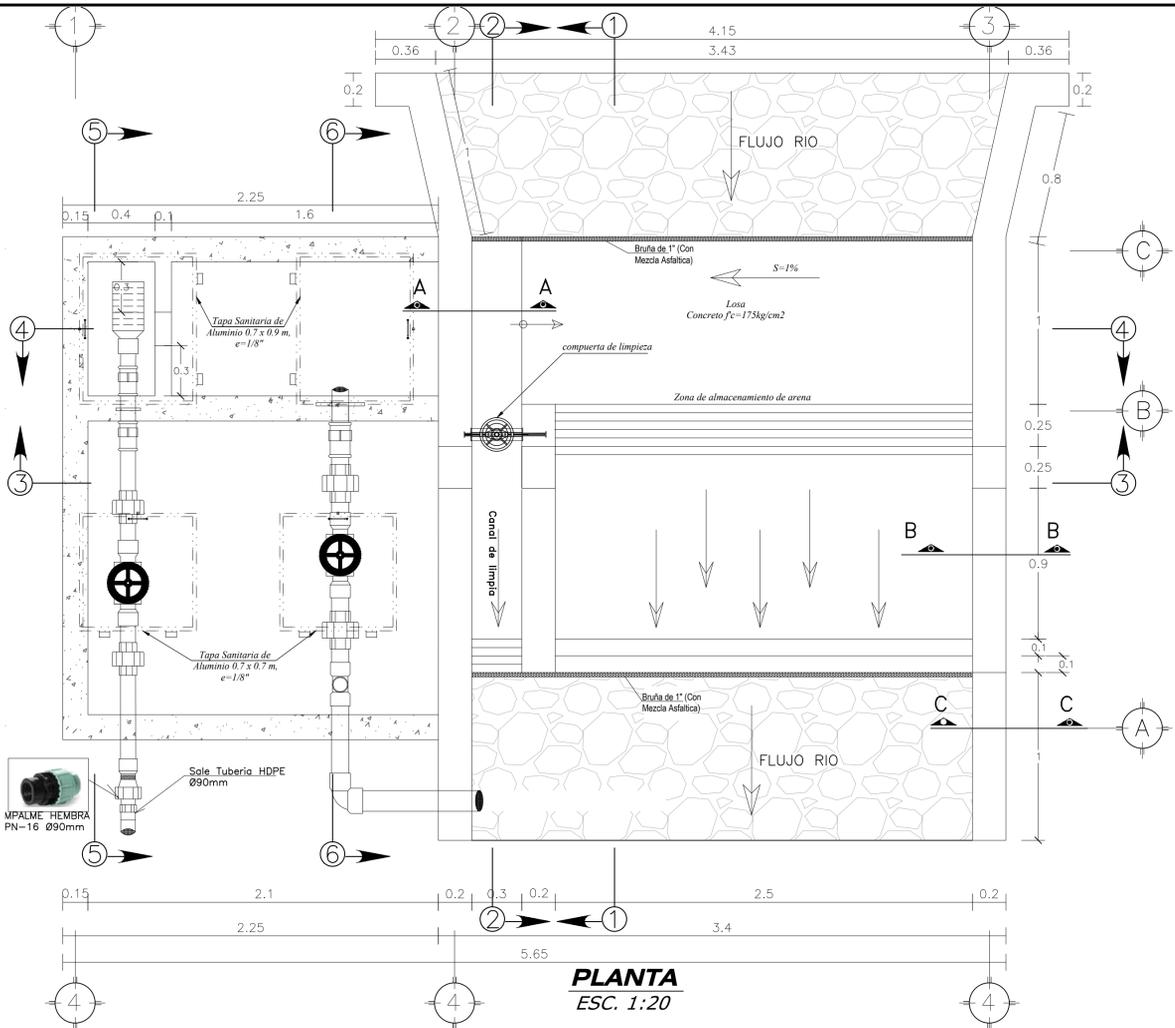
Responsable: BERTIN OBLITAS ARAUJO V.B.: WALTER GUEVARA BUSTAMANTE

Especialidad: ESTUDIANTE ING. CIVIL

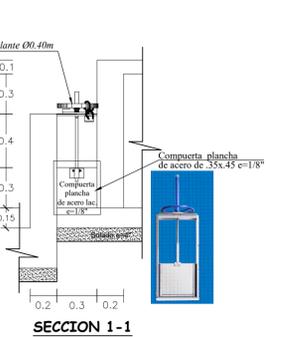
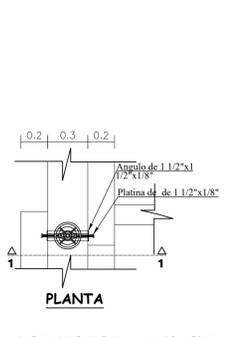
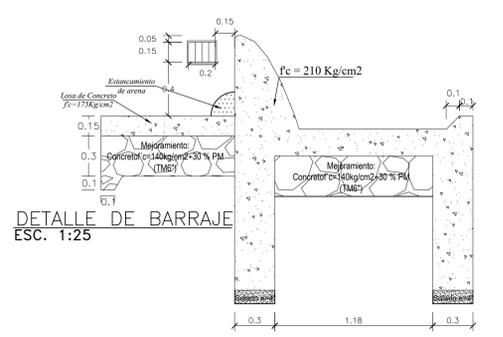
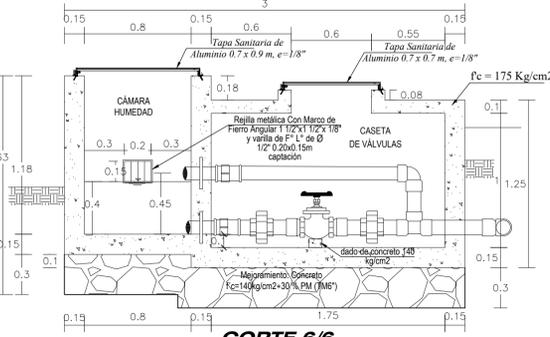
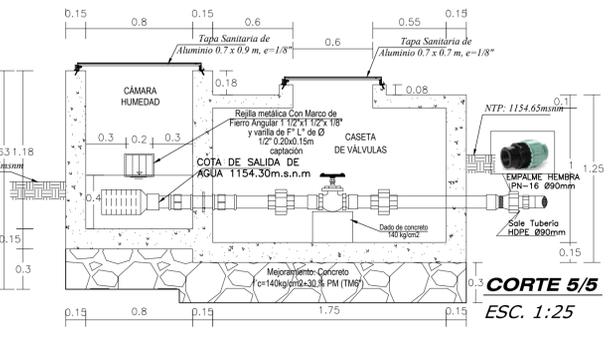
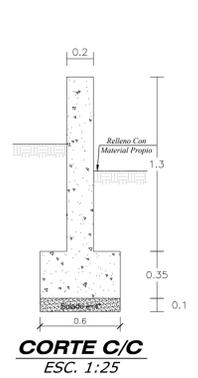
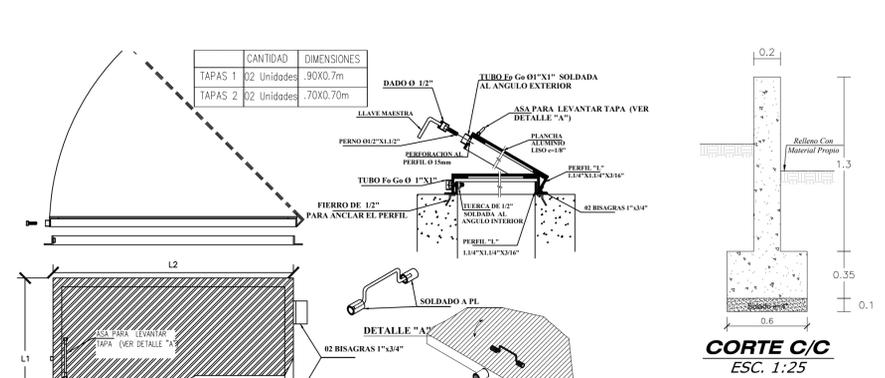
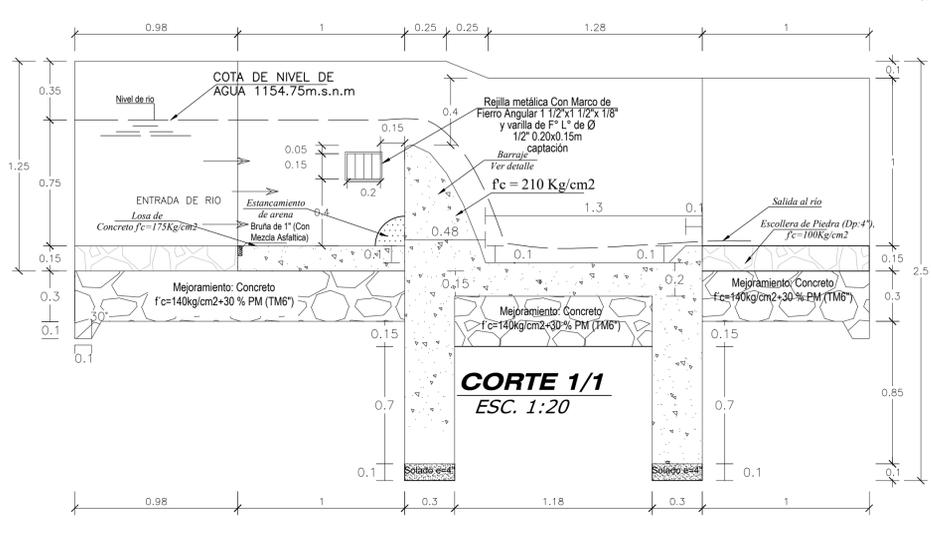
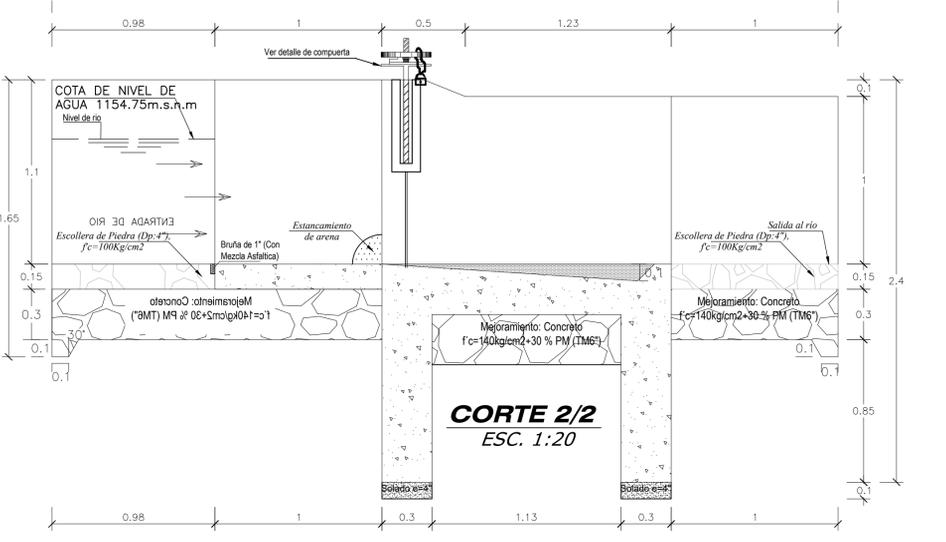
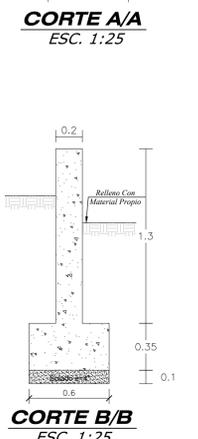
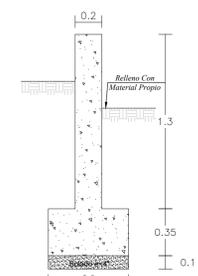
Ubicación: LOS JARDINES Sector: MOYOBAMBA Provincia: MOYOBAMBA Región: SAN MARTIN

Dibujo: B.O.A. Fecha: OCT-2021 Escala: 1/750

Lamina: **DP-01**
1 DE 1



CUADRO DE ACABADOS		DESCRIPCION	INDICADOR	INDICADOR
AMBIENTES	INDICADOR EN MUESTRAS	INDICADOR EN MUESTRAS	INDICADOR EN MUESTRAS	INDICADOR EN MUESTRAS
BARRAJE	interior	•	•	•
CAMARA DE VALVULAS	exterior	•	•	•
	lona superior	•	•	•



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO EN CAPTACION	
Tamaño en interior con mejoramiento (0.100/cm ³)	fracción en exterior: máximo 1.4 mm=2.5cm
Losas de Fondo	f'c = 210 kg/cm ²
Losas de Cubierta	f'c = 210 kg/cm ²
Escaleras	f'c = 210 kg/cm ²
Solado	concreto f'c = 100kg/cm ²
Aditivo Curador de Concreto 0.50 GLM3	
CONCRETO DE BARRAJE	
Muros	f'c = 175 kg/cm ²
Losas de Fondo	f'c = 175 kg/cm ²
Losas de Cubierta	f'c = 175 kg/cm ²
ACERO	
Armas de Refuerzo	f _y = 4200 kg/cm ²
Ganchos	
Horizontales	25cm
Verticales	25cm
RECOMENDACIONES	
Perforación	f = 4.00 cm
Losa de Fondo	f = 3.00 cm
TUBERIA Y ACCESORIOS	
Tubería y accesorios PVC	HDPE 42mm
Tubería y accesorios PE	HDPE 42mm
Tubería y accesorios PP	HDPE 42mm
CONDICIONES DE ENTREGA DEL MATERIAL	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"**

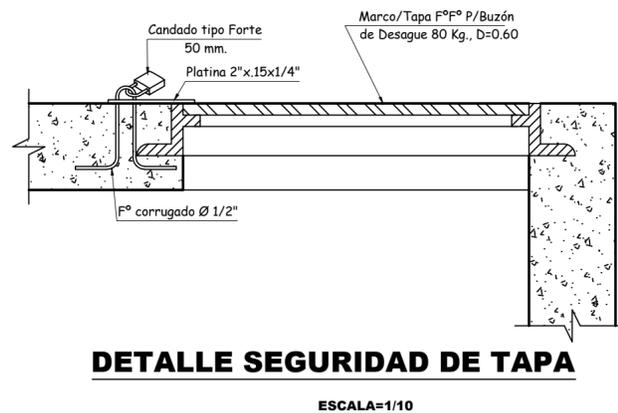
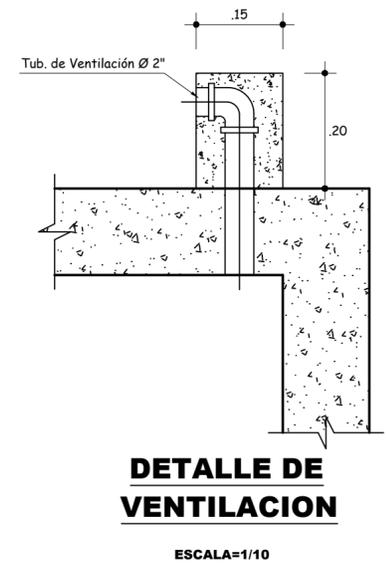
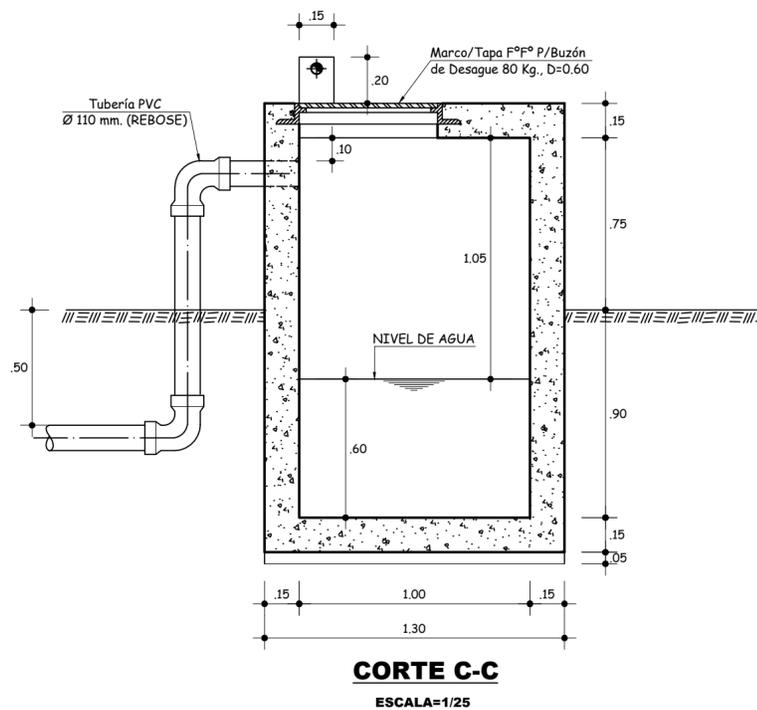
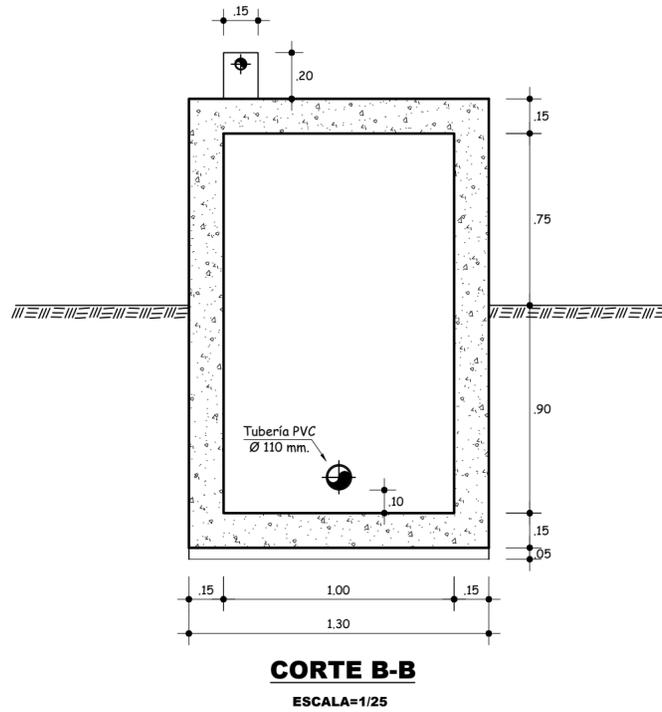
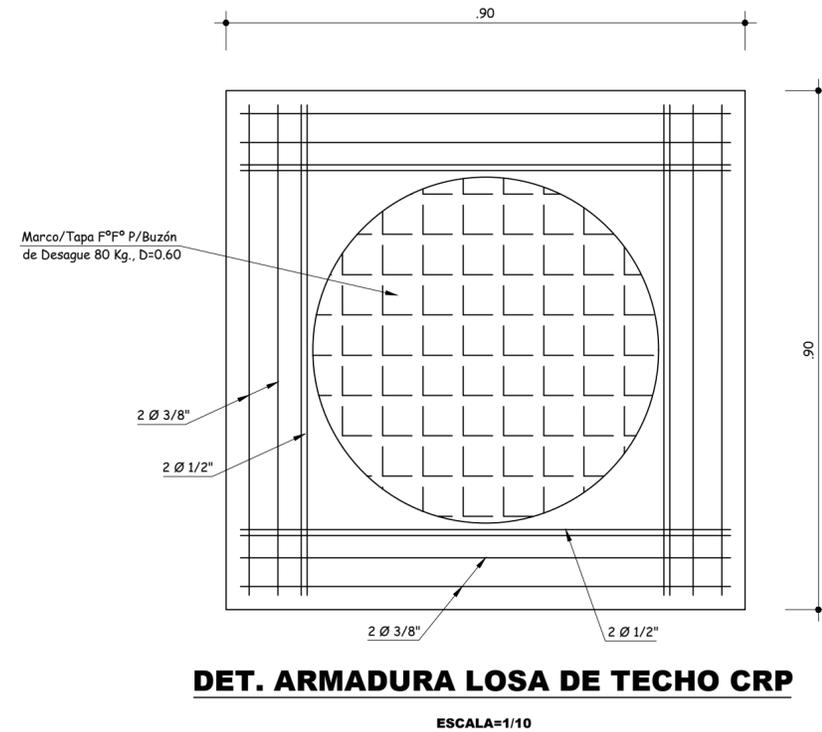
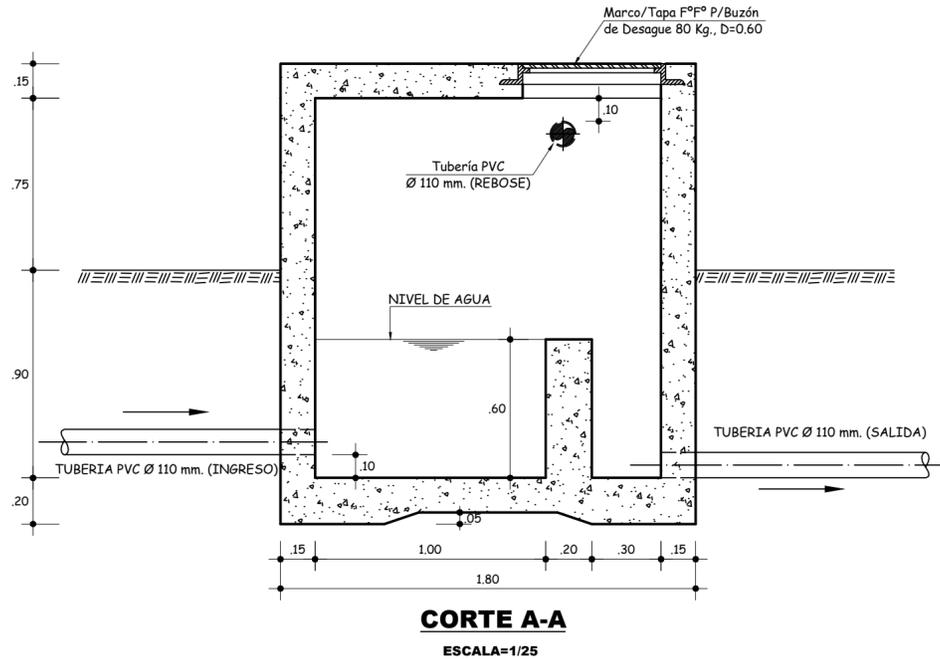
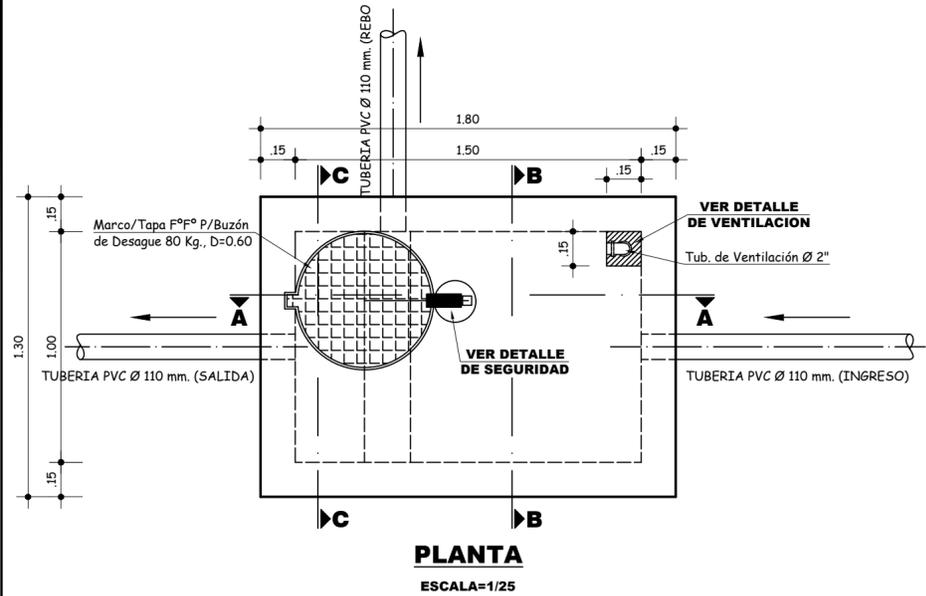
Plano: **CAPTACION - ARQUITECTURA, CORTE Y DETALLES**

Responsable: **BERLIN ARALUJO** | V.B: **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Ubicación: **LOS JARDINES** | Distrito: **MOYOBAMBA** | Provincia: **MOYOBAMBA** | Región: **SAN MARTIN**

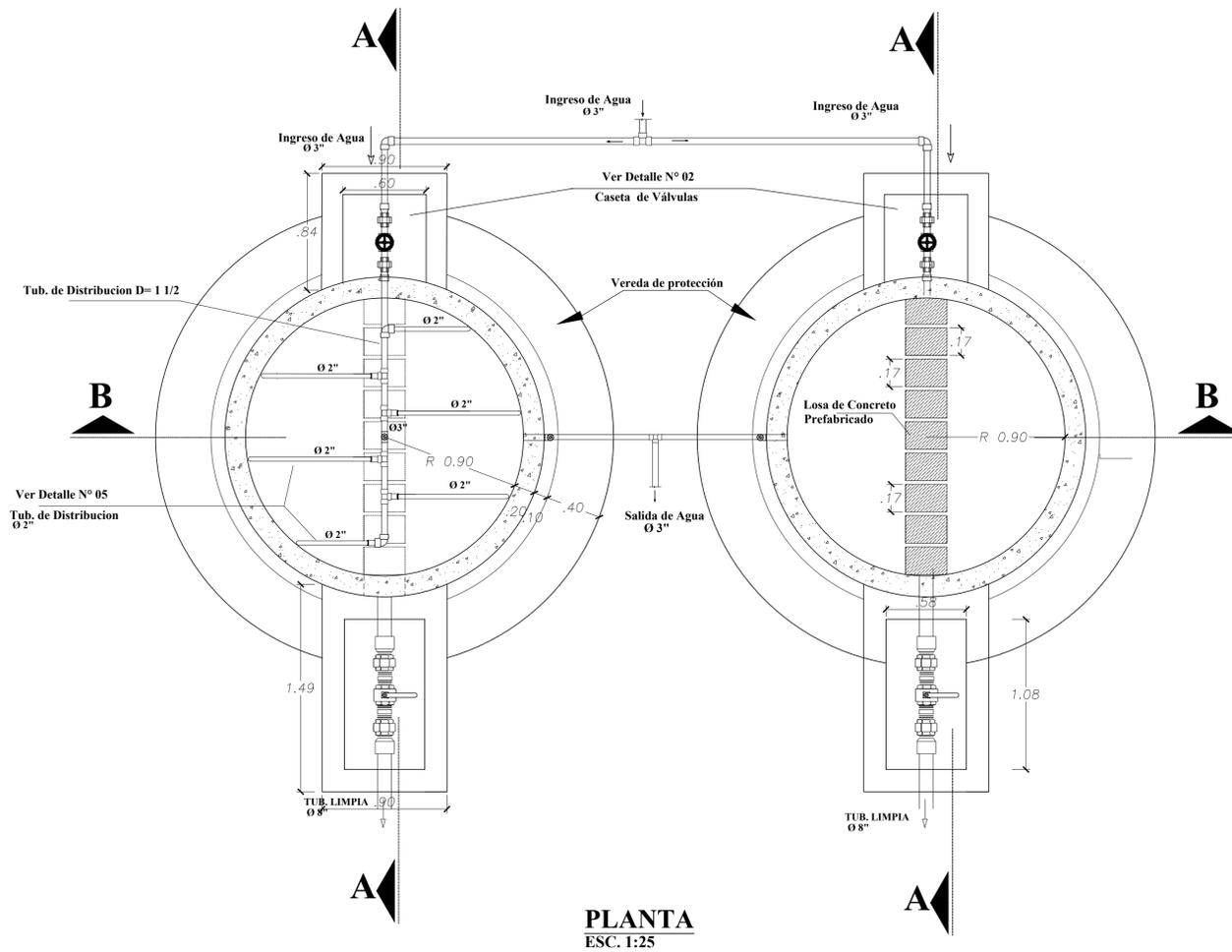
Dibujo: **B.O.A** | Fecha: **OCT-2021** | Escala: **INDICADA**

Lamina: **C-A-CD 01** | 1 DE 1

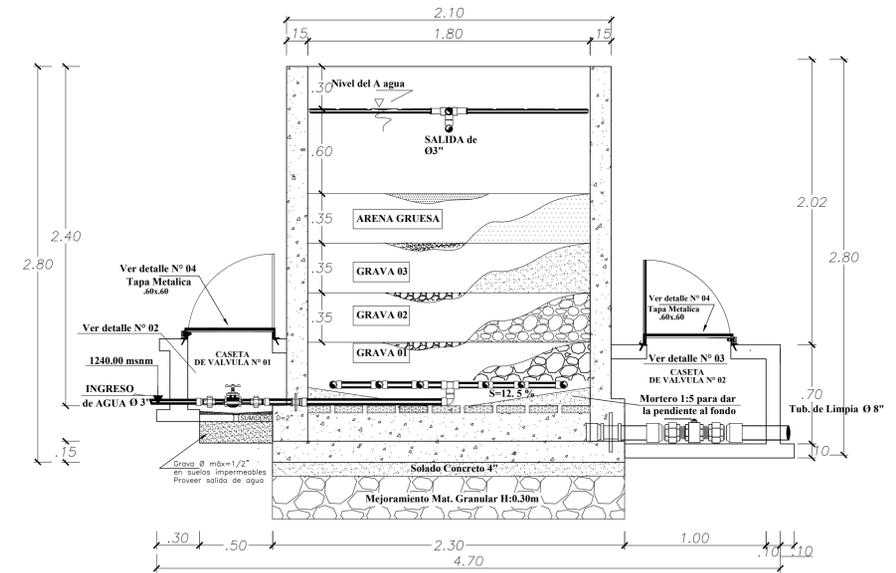


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	: Losa de fondo, muros $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO	: En general $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
RESIST. TERRE	: 0.94 Kg/cm^2
RECUBRIMIENTO ACERO	: $r = 4 \text{ cm}$
TARRAJEO DOBLE	: rayado 1:5 e = 1.5 cm, Pulido con impermeabilizante 1:3
VALVULAS	: deben ser bridadas y con unión dresser
TUBERIA MURO	: Las uniones de paso tubería muro deben tener brida rompe agua

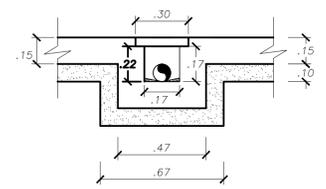
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO <small>INGENIERIA CIVIL</small>	
Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"	
Plano: CAMARA ROMPE PRESIÓN	
Responsable: BERTIN OBLITAS ARAUJO Especialidad: ESTUDIANTE ING. CIVIL	V.B.: WALTER, GUEVARA BUSTAMANTE
Ubicación: LOS JARDINES Sector: MOYOBAMBA Distrito: MOYOBAMBA Provincia: MOYOBAMBA Region: SAN MARTIN	Dibujo: B.O.A Fecha: OCT-2021 Escala: INDICADA
Lamina: CRP-01 1 DE 1	



PLANTA
ESC. 1:25



CORTE A-A
ESC. 1:25

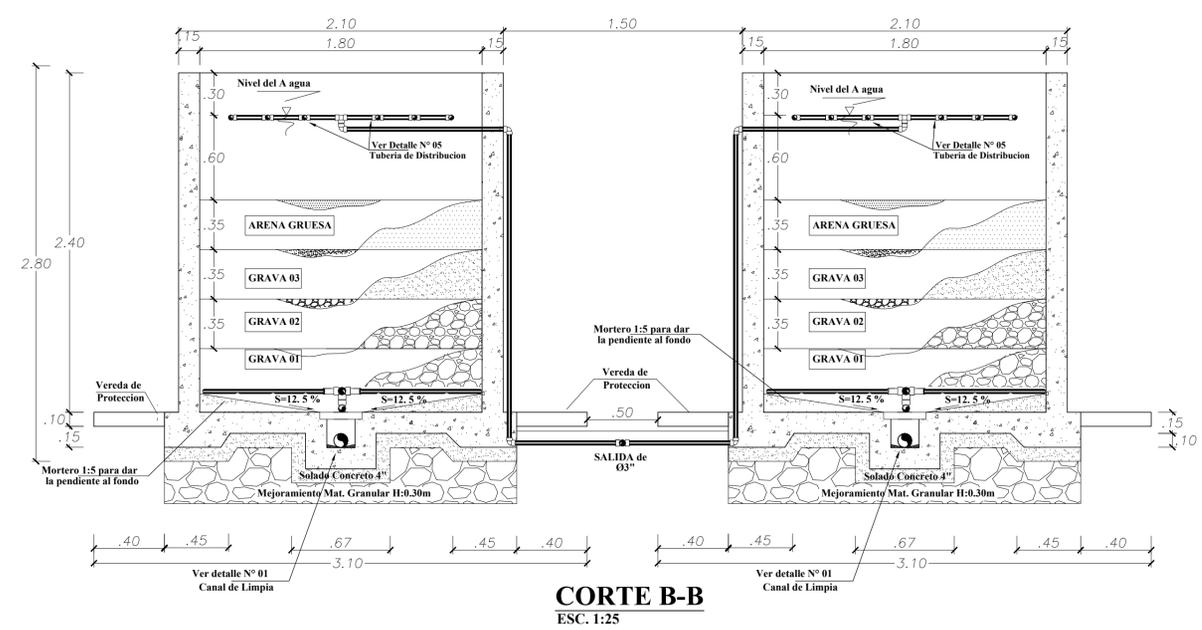


DETALLE Nº 01 - CANAL DE LIMPIEZA
ESC. 1:20

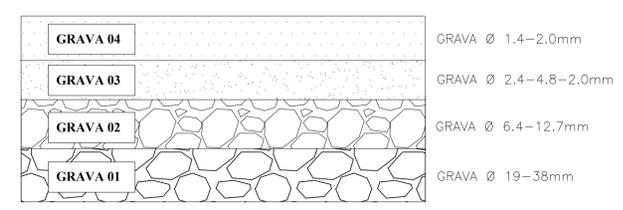
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
 MUROS : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 LOSA FONDO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 Solado : $C' f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

TARRAJEOS Y DERRAMES
 Interior 1:2 + Impermeabilizante $e=2.0 \text{ cms.}$
 Exterior 1:5 $e=1.5 \text{ cms.}$

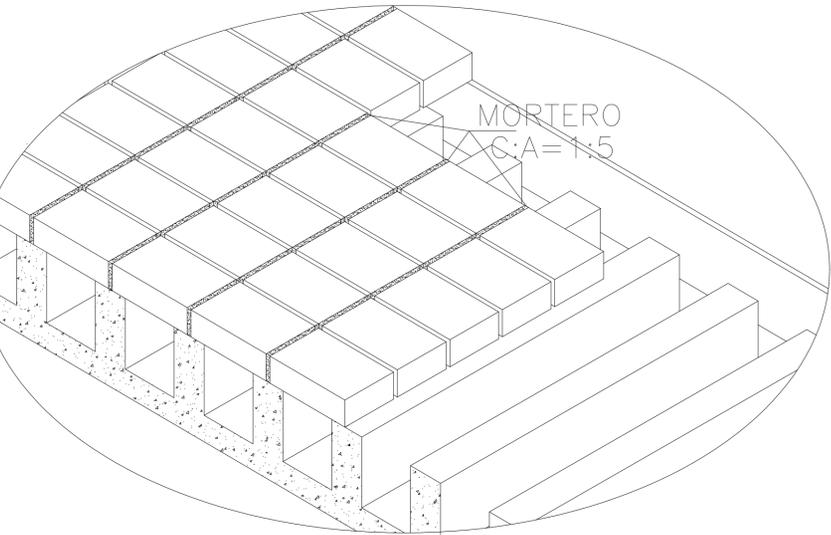
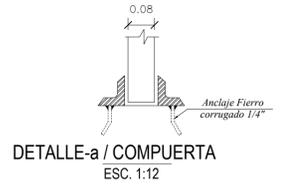
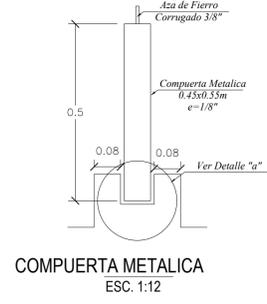
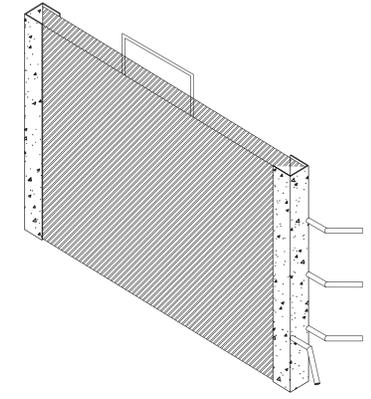
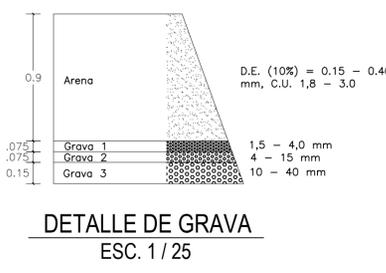
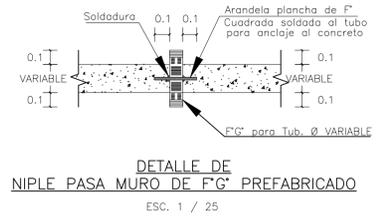
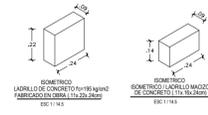
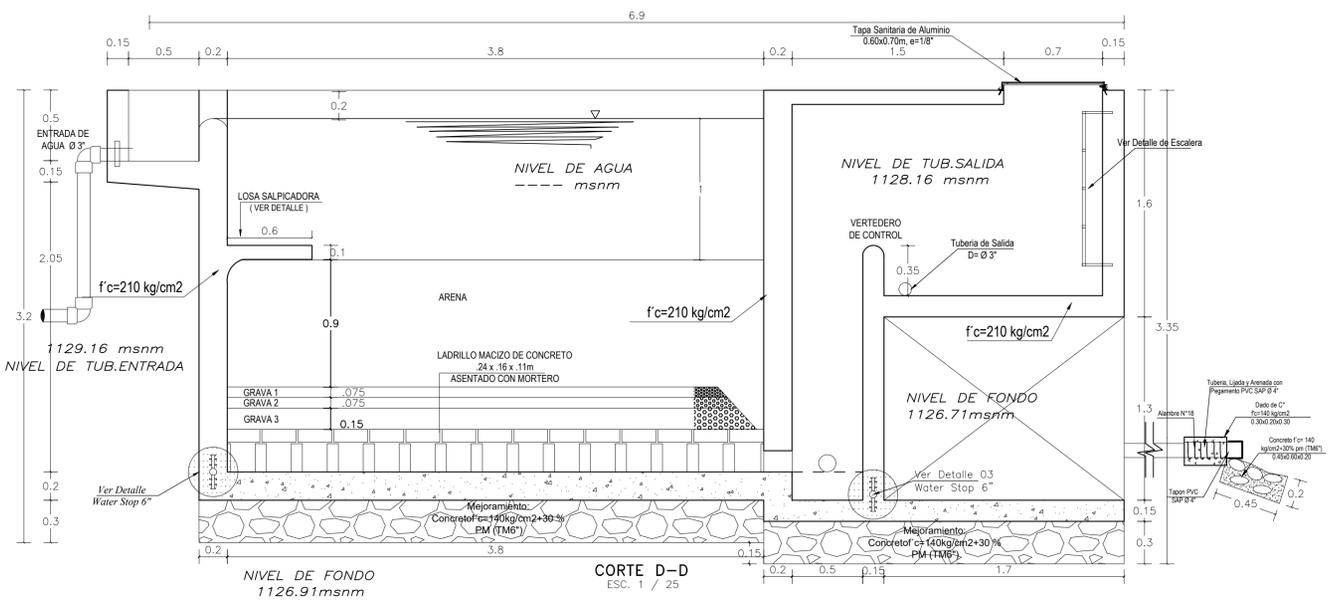
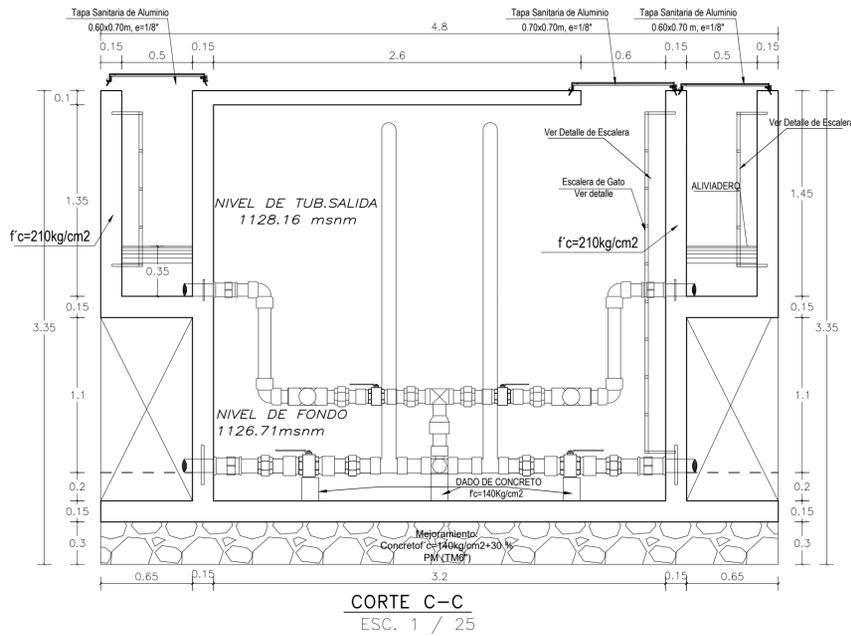


CORTE B-B
ESC. 1:25



DETALLE Nº 08
ESC. 1:10

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"	
Plano: PREFILTRO - ARQUITECTURA, CORTE Y DETALLES	
Responsable: BERTIN OBLITAS ARAUJO Especialidad: ESTUDIANTE ING. CIVIL	V/B: WALTER GUEVARA BUSTAMANTE
Ubicación: LOS JARDINES Sector: MOYOBAMBA Provincia: MOYOBAMBA Region: SAN MARTIN	Fecha: OCT-2021 Escala: INDICADA
Lámina: PF-ACD 01 1 DE 1	



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO EN FILTRO LENTO
Tornopos en interior con impermeabilizante (0.055m²) : mezcla ca 1:2 ±+2.0cm
Tornopos en exterior : mezcla ca 1:4 ±+1.5cm
Muros : f'c = 210 Kg/cm²
Losa de Fondo : f'c = 210 Kg/cm²
Losa de Cubierta : f'c = 210 Kg/cm²
Aditivo Curador de Concreto 0.50 GLM3

CONCRETO EN CAJAS
Muros : f'c = 175 Kg/cm²
Losa de Fondo : f'c = 175 Kg/cm²
Losa de Cubierta : f'c = 175 Kg/cm²

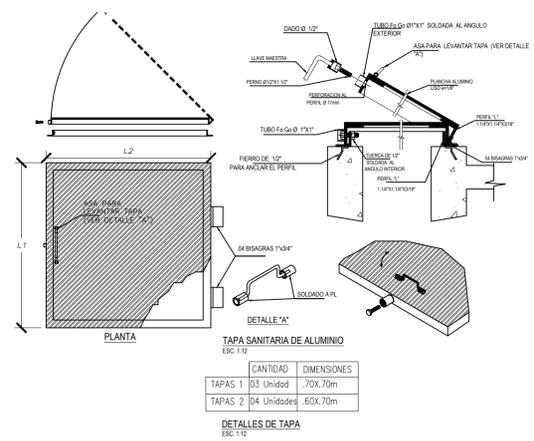
ACERO
Anero de Refuerzo : f'y = 4,200 Kg/cm²

Ganchos
horizontales: 25cm
verticales: 25cm

REQUERIMIENTOS
Diámetro de tubo : f = 4.00 cm
Lado de Fondo : f = 7.00 cm

TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC y HDPE deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para flujos o presión.

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO
0.77 KG/CM²



CANTIDAD	DIMENSIONES
TAPAS 1	03 Unidades 70x70m
TAPAS 2	04 Unidades 60x70m

DETALLES DE TAPA
ESC. 1/2

CUADRO DE ACABADOS		REQUISITOS		PINTURA	
AMBIENTES	DESCRIPCION	TABLADEADO	REQUISITOS	RECOMENDACIONES	PINTURA
ZONA DE INGRESO	Muros Interior	●	●	●	●
	Losa de fondo	●	●	●	●
	Muro externo	●	●	●	●
	hp=0.30m	●	●	●	●
FILTRO LENTO	Muro Interior	●	●	●	●
	Muro externo	●	●	●	●
	hp=0.30m	●	●	●	●
	losa de Fondo	●	●	●	●
VERTEDERO	Muro Interior	●	●	●	●
	losa de Fondo	●	●	●	●
	Muro externo	●	●	●	●
	hp=0.30m	●	●	●	●
CAMARA DE VALVULAS	superficie de Techo	●	●	●	●

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"**

Plano: **FILTRO LENTO - ARQUITECTURA, CORTE Y DETALLES**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ARAUJO** / **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Ubicación: **LOS JARDINES**

Districto: **MOYOBAMBA**

Provincia: **MOYOBAMBA**

Region: **SAN MARTIN**

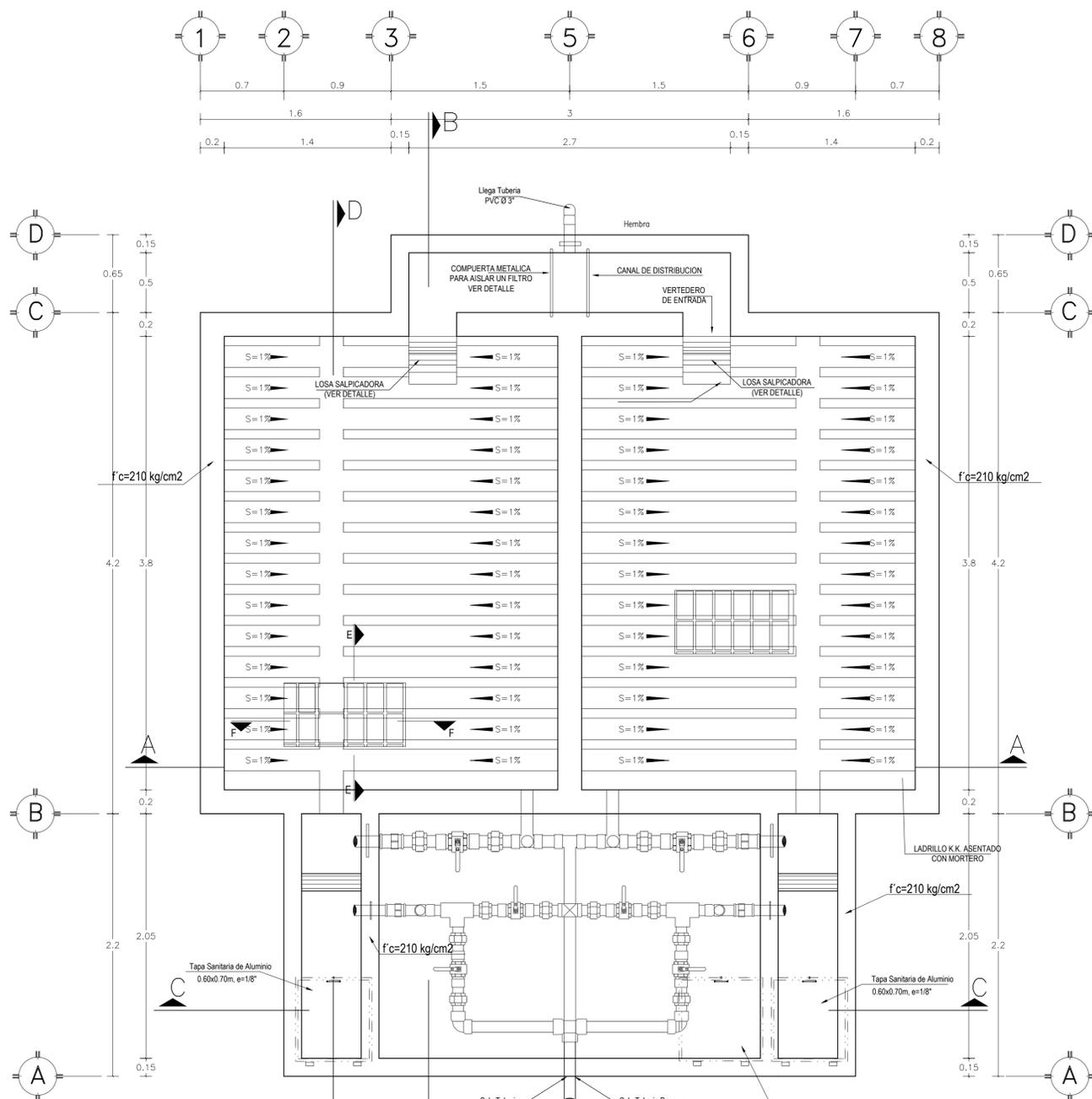
Dibujo: **B.O.A**

Fecha: **OCT-2021**

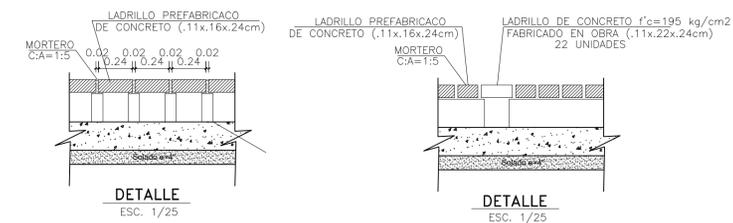
Escala: **INDICADA**

Lamina: **FL-ACD 02**

2 DE 2

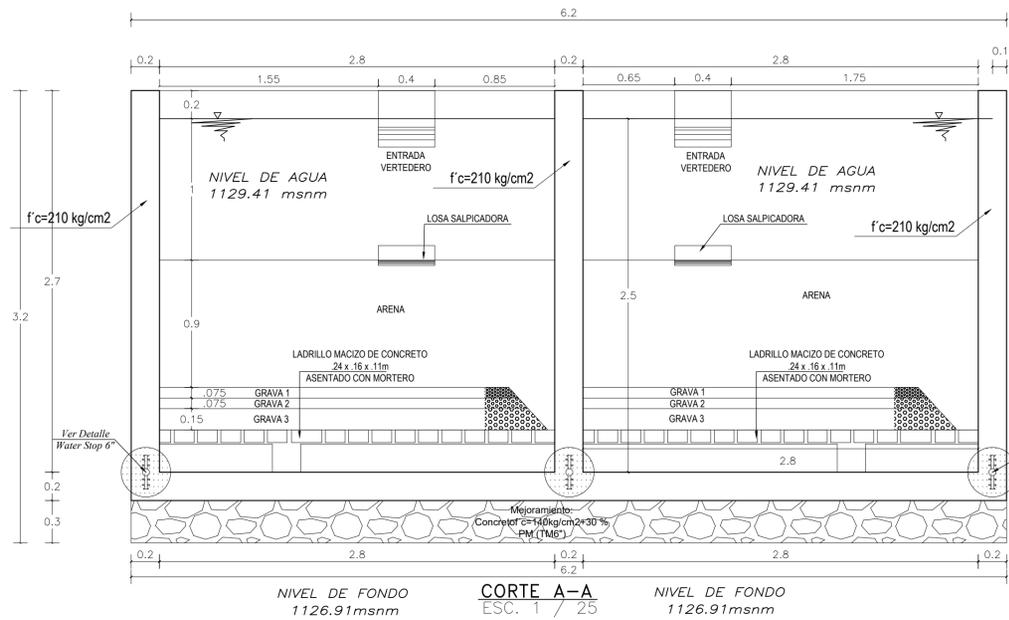


PLANTA-FILTRO LENTO
ESC. 1 / 25

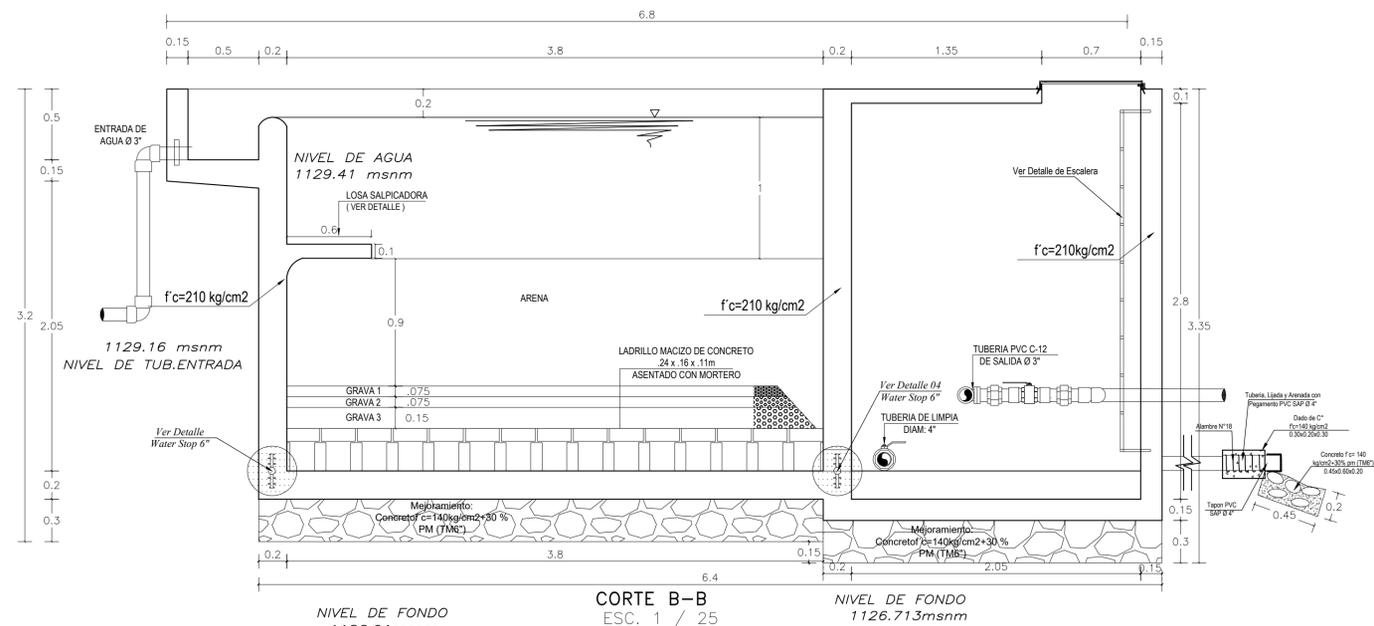


DETALLE
ESC. 1/25

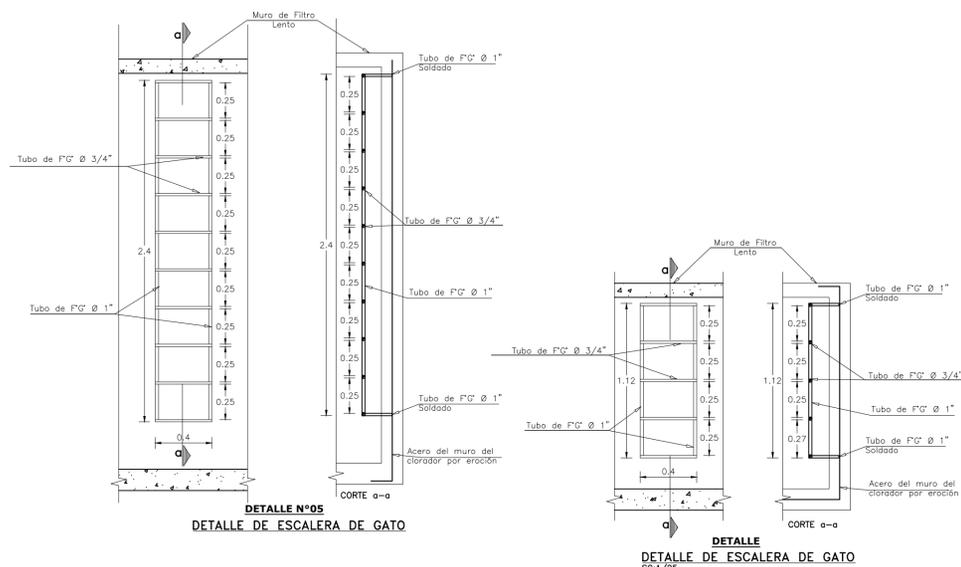
DETALLE
ESC. 1/25



CORTE A-A
ESC. 1 / 25



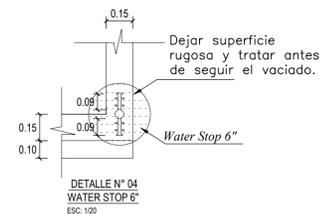
CORTE B-B
ESC. 1 / 25



DETALLE N°05
DETALLE DE ESCALERA DE GATO

DETALLE
DETALLE DE ESCALERA DE GATO
ESC. 1/25

CUADRO DE ACABADOS				
AMBIENTES	DESCRIPCION	REVOQUES		
		REVOQUE INTERNO	REVOQUE EXTERNO	REVESTIMIENTO
ZONA DE INGRESO	Muros Interior	•	•	•
	Losa de fondo	•	•	•
	Muro externo	•	•	•
FILTRO LENTO	Muro Interior	•	•	•
	Muro externo	•	•	•
	losa de Fondo	•	•	•
VERTEDERO	Muro Interior	•	•	•
	losa de Fondo	•	•	•
CAMARA DE VALVULAS	Muro externo	•	•	•
	superficie de Techo	•	•	•



DETALLE N°04
WATER STOP 6"
ESC. 1/20

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021”**

Plano: **FILTRO LENTO - ARQUITECTURA, CORTE Y DETALLES**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ARAUJO** / **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Especialidad: **ESTUDIANTE ING. CIVIL**

Ubicación: **LOS JARDINES**

Dominio: **MOYOBAMBA**

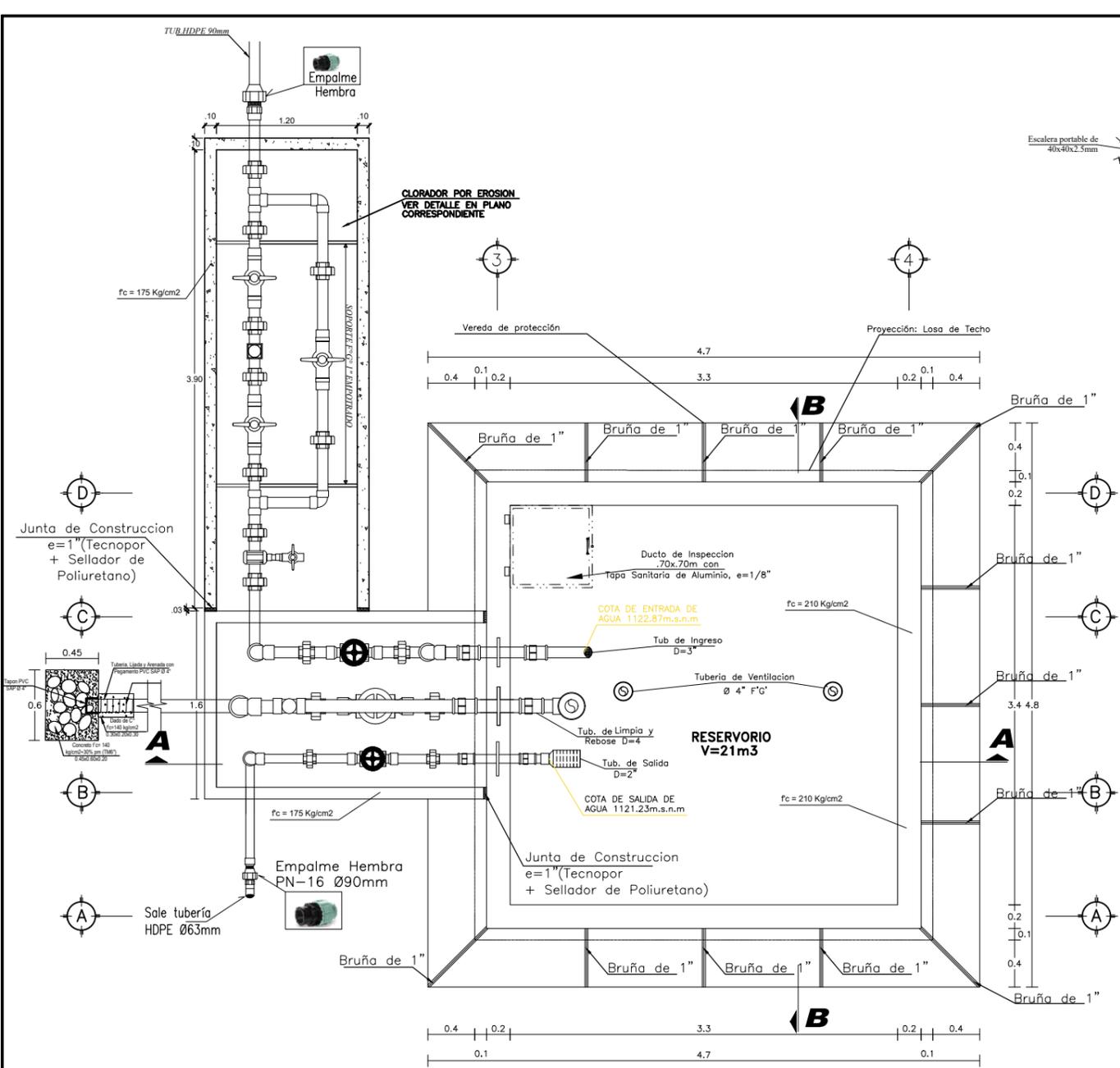
Provincia: **MOYOBAMBA**

Region: **SAN MARTIN**

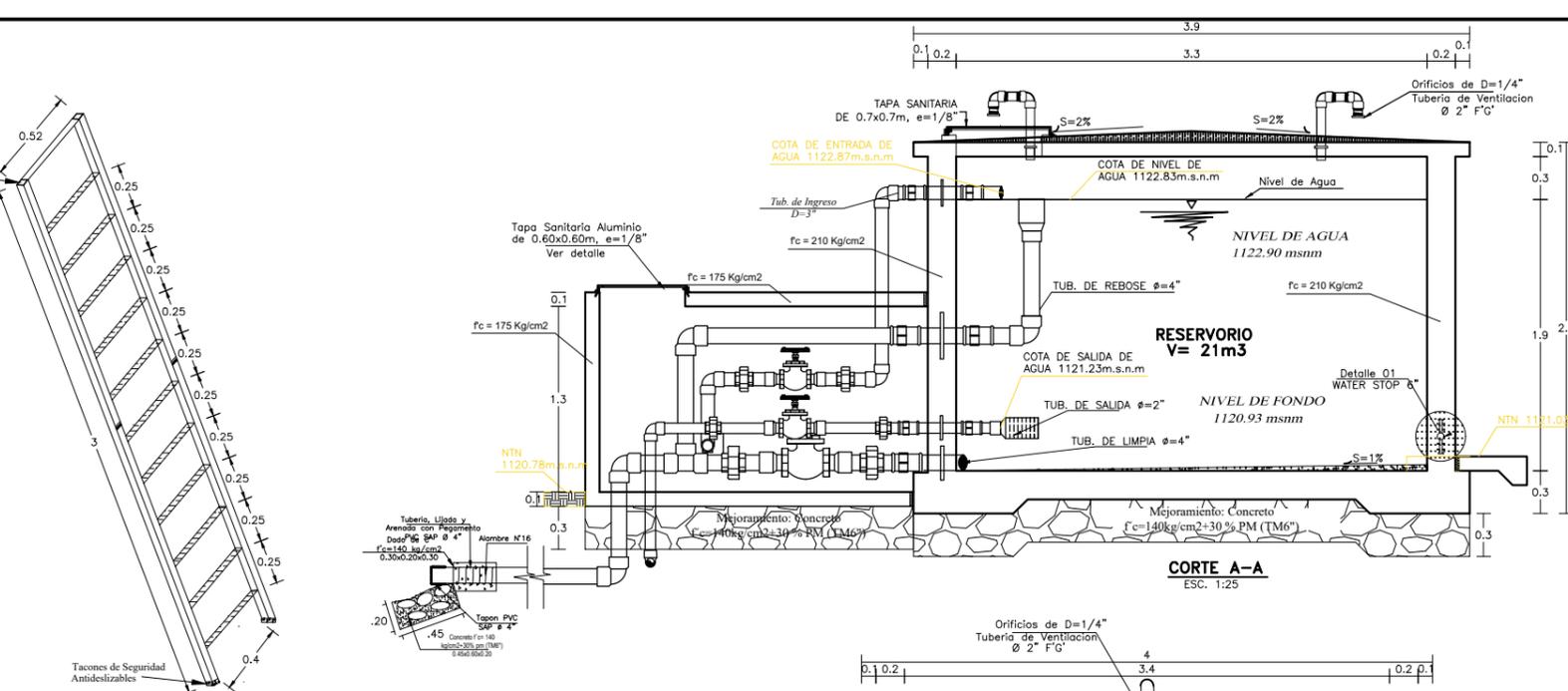
Dibujo: **B.O.A** / Fecha: **OCT-2021** / Escala: **INDICADA**

Lamina: **FL-ACD 01**

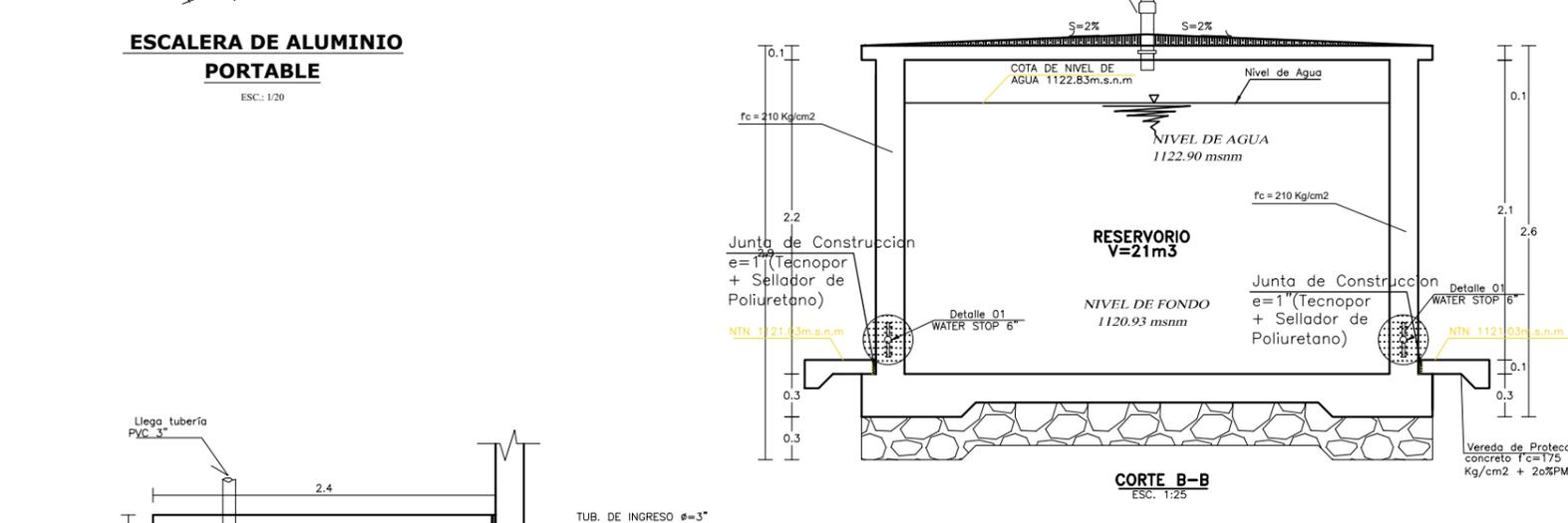
1 DE 2



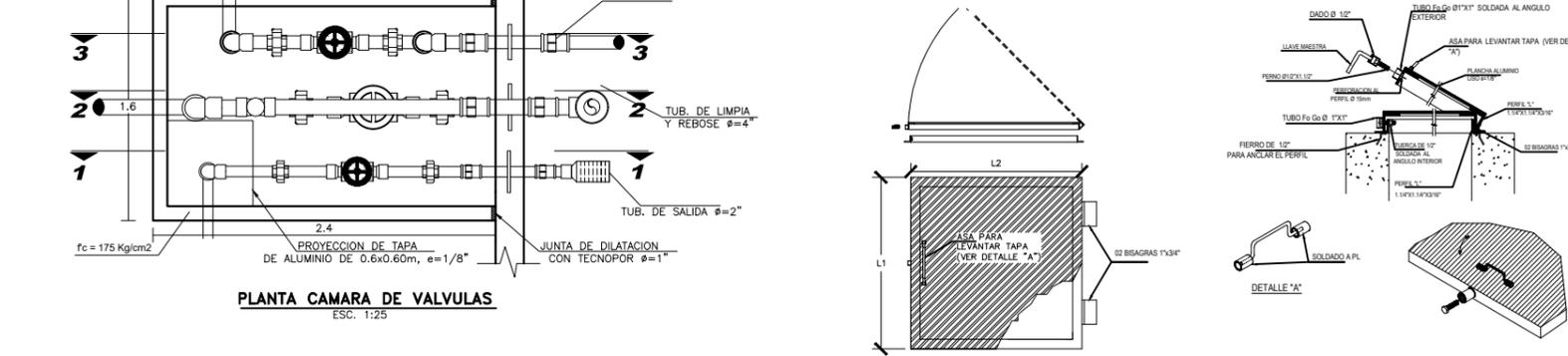
PLANTA
ESC. 1:25



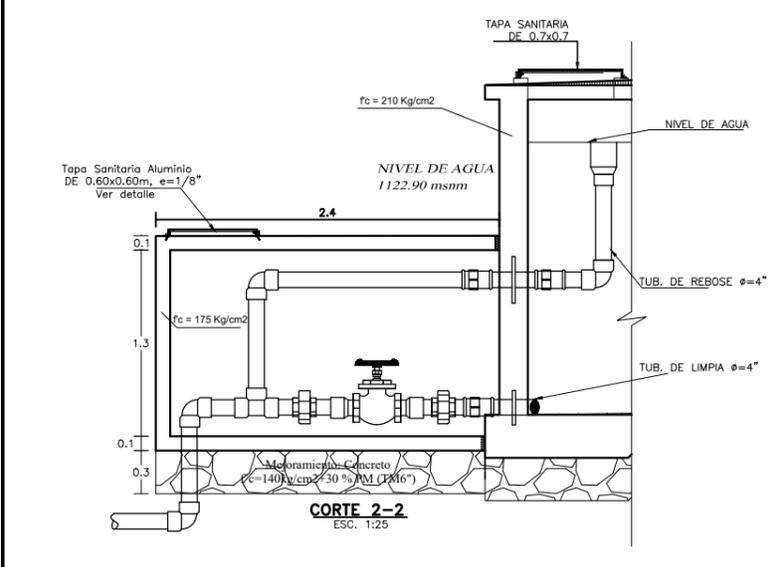
CORTE A-A
ESC. 1:25



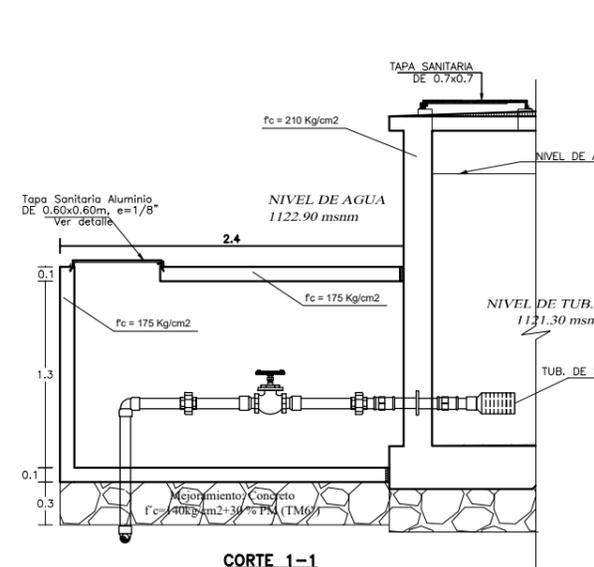
CORTE B-B
ESC. 1:25



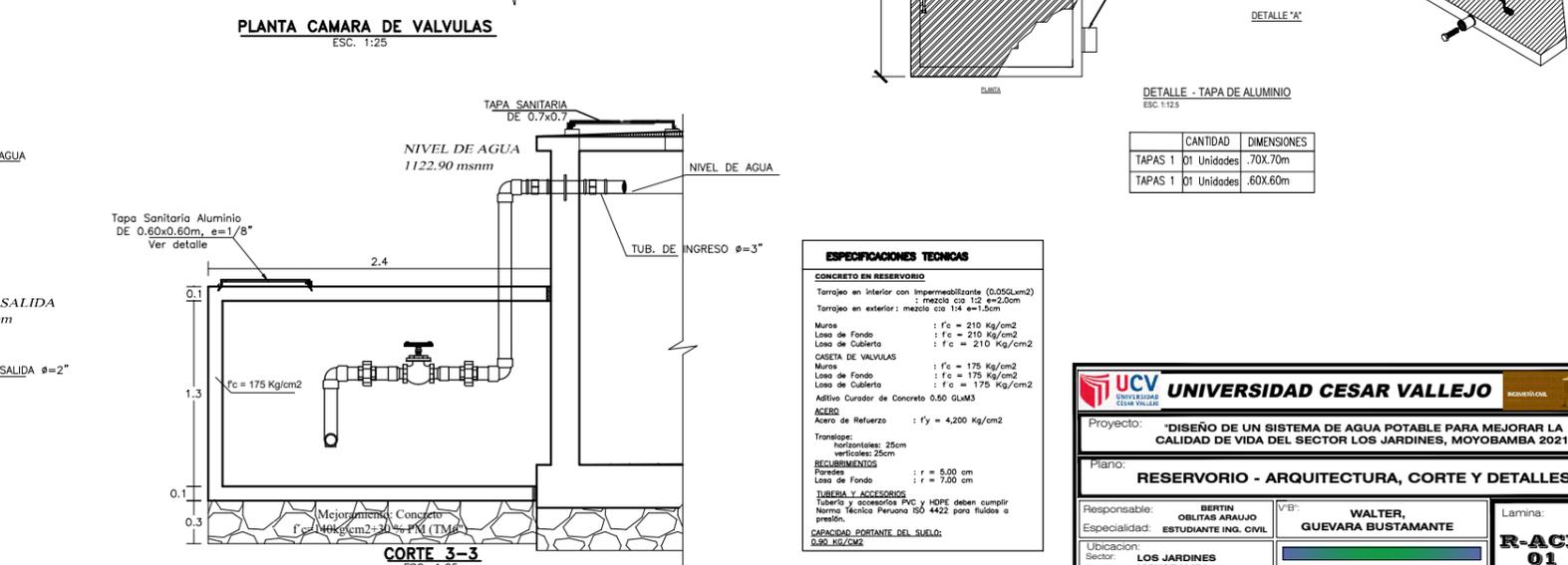
PLANTA CAMARA DE VALVULAS
ESC. 1:25



CORTE 2-2
ESC. 1:25



CORTE 1-1
ESC. 1:25



CORTE 3-3
ESC. 1:25



ESCALERA DE ALUMINIO PORTABLE
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO EN RESERVORIO

Tarrajeo en interior con impermeabilizante (0.05L/m²)
 Tarrajeo en exterior: mezcla c/a 1:4 e=1.5cm

Muros : f_c = 210 Kg/cm²
 Losa de Fondo : f_c = 210 Kg/cm²
 Losa de Cubierta : f_c = 210 Kg/cm²

CAJETA DE VALVULAS

Muros : f_c = 175 Kg/cm²
 Losa de Fondo : f_c = 175 Kg/cm²
 Losa de Cubierta : f_c = 175 Kg/cm²

ACERO

Acero de Refuerzo : f_y = 4,200 Kg/cm²

Transpase:
 horizontales: 25cm
 verticales: 25cm

RECURSIVIDADES

Paredes : r = 5.00 cm
 Liso de Fondo : r = 7.00 cm

TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC y HDPE deben cumplir Norma Técnica Peruana 100 4422 para tudes a presión.

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:
 100 KG/CM²

DETALLE - TAPA DE ALUMINIO
ESC. 1:25

CANTIDAD	DIMENSIONES
TAPAS 1 01 Unidades	.70X.70m
TAPAS 1 01 Unidades	.60X.60m

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

Piano: **RESERVORIO - ARQUITECTURA, CORTE Y DETALLES**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ARAUJO** / V.B.: **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Especialidad: **ESTUDIANTE ING. CIVIL**

Ubicación: **LOS JARDINES MOYOBAMBA**

Distrito: **MOYOBAMBA**

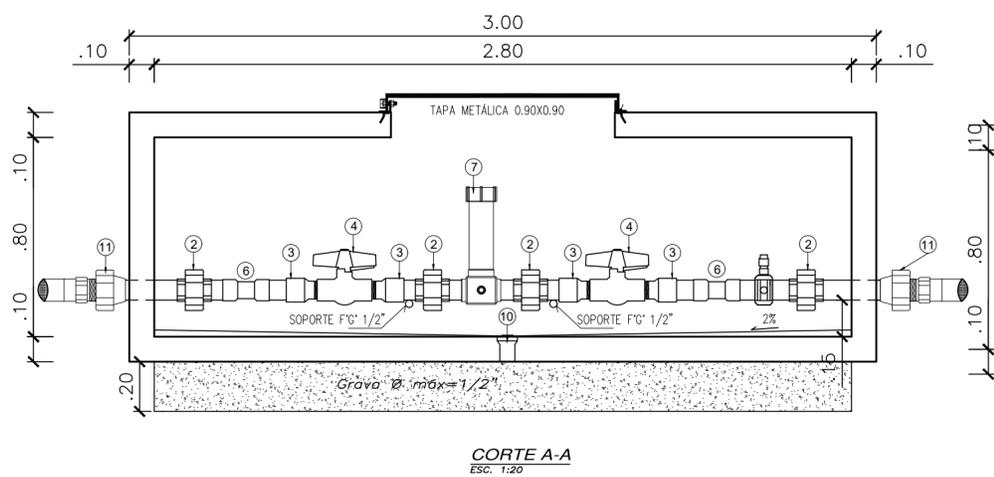
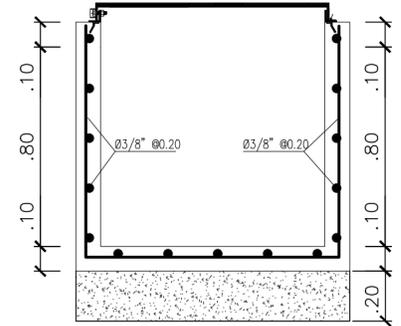
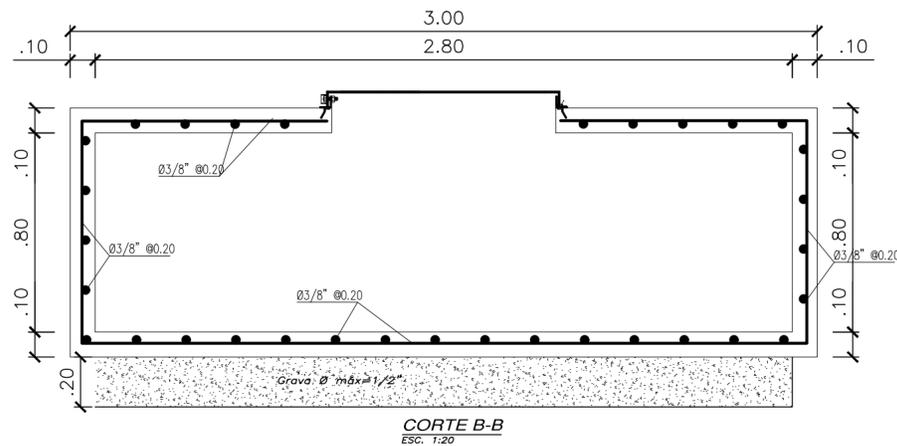
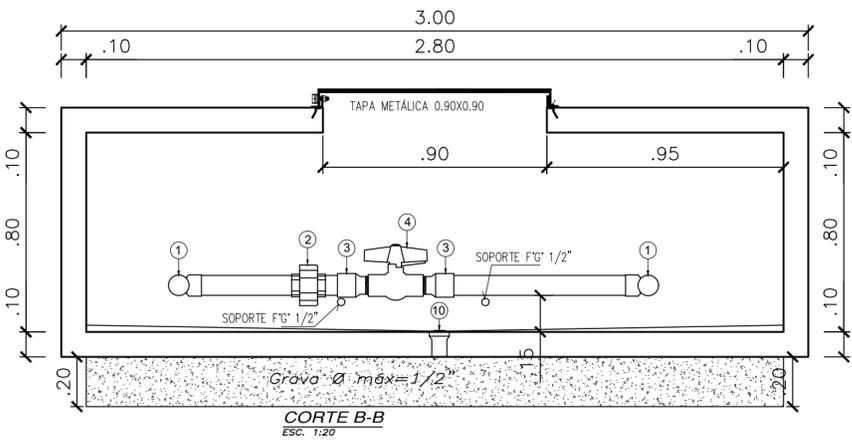
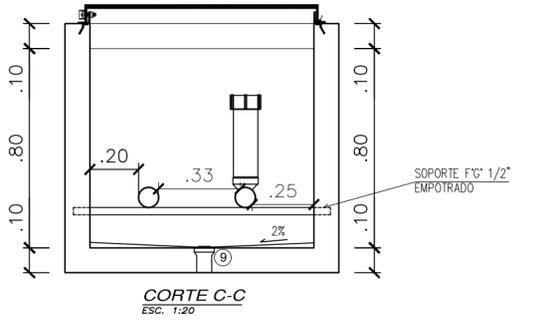
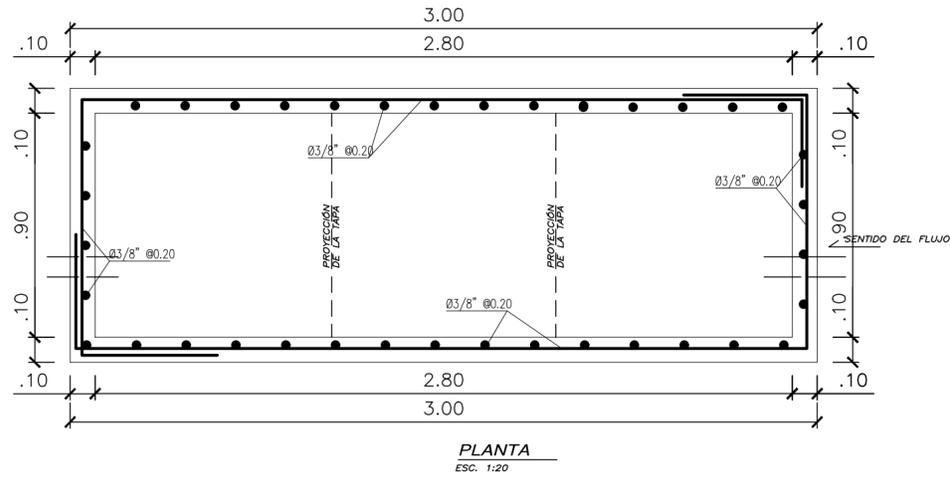
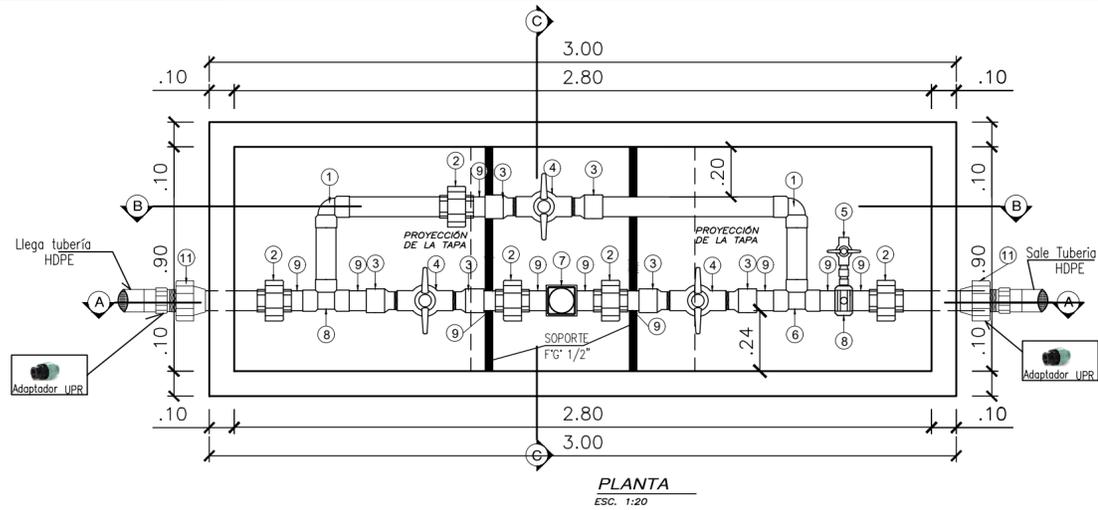
Provincia: **MOYOBAMBA**

Región: **SAN MARTIN**

Dibujo: **B.O.A** / Fecha: **OCT-2021** / Escala: **INDICADA**

Lamina: **R-ACD 01**

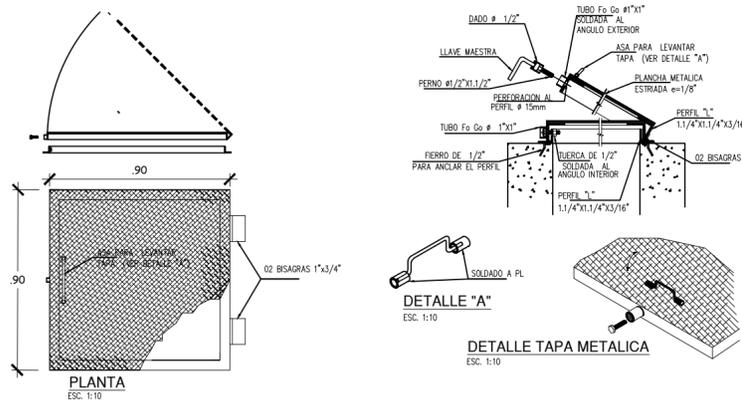
1 DE 1



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- ... ESTRUCTURA**
- Solado de concreto $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
 - Concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
 - Tapas sanitarias metálicas con marco
 - Tarrajeo interno con mortero 1:2 planchado con cemento puro
 - Tarrajeo externo con mortero C/A 1:4 (1.0 Cm)
- ... TUBERÍAS Y ACCESORIOS**
- Tubería PVC C-10 según NTP 399.002
 - Accesorios de PVC según NTP 399.019

LEYENDA		
Nº	DESCRIPCION	
01	Codo de 90° PVC	02 UND
02	Unión MECANICA PVC	04 UND
03	Adaptador PVC	06 UND
04	Válvula esférica PVC-U Ø3"	03 UND
05	Válvula esférica PVC-U 1/2"	01 UND
06	Abrazadera PVC	01 UND
07	Clorador por erosión Ø3"	01 UND
08	Tee PVC	02 UND
09	Niples PVC	10 UND
10	Sumidero Ø2"	02 UND
11	Adaptador UPR 2"	02 UND



UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL SECTOR LOS JARDINES, MOYOBAMBA 2021"

Plano: **COLORADOR POR EROSIÓN**

Responsable: **BERTIN OBLITAS ARAUJO** ESTUDIANTE ING. CIVIL

v'B': **WALTER GUEVARA BUSTAMANTE**

Ubicación: **LOS JARDINES MOYOBAMBA MOYOBAMBA SAN MARTIN**

Dibujo: **B.O.A** Fecha: **OCT-2021** Escala: **INDICADA**

Lamina: **CPE-01**

1 DE 1